

THESIS

München

1968

Über die Basisfrakturen des Os metacarpale I.

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

FRITZ VOGT



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153307_0071

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. h.c. Rudolf Zenker

Über die Basisfrakturen des Os metacarpale I.

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Fritz Vogt

aus

Straubing

1968

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter: Privatdozent Dr. med. F. Rueff

Mitberichterstatter: Prof. Dr. h.c. Dr. med. R. Zenker

Dekan: Prof. Dr. med. F. Marguth

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Dezember 1968

Bedanken möchte ich mich bei Herrn Priv. Doz.
Dr. med. Rueff, Oberarzt an der Chir. Klinik
der Universität München, für die Übernahme des
Referates und bei Herrn Dr. med. Sixt, Assistenz-
arzt an der Chir. Klinik der Universität München,
für die Zuteilung des Themas und seine stets
freundliche Hilfe bei der Anfertigung der Arbeit.

Einleitung

Unter den Metacarpalfrakturen nehmen diejenigen des I. Mittelhandknochens eine Sonderstellung ein, da die Frakturlinien meistens typisch verlaufen und in den häufigsten Fällen die Basis erfassen. Anatomisch gesehen bildet das Os metacarpale I mit dem Os naviculare, dem Os trapezium und der Daumengrundphalanx die wichtigste funktionelle Einheit der Hand. Frakturen des I. Mittelhandknochens, vor allem jene, bei denen die Basis betroffen ist, bedürfen deshalb einer besonders sorgfältigen Behandlung, da durch fehlerhafte Einstellungen der Frakturen oft erhebliche funktionelle Einbußen die Folge sein können. Es muß deshalb bei der Therapie eine exakte Wiederherstellung der ursprünglichen anatomischen Verhältnisse angestrebt werden. In der folgenden Dissertation soll versucht werden, nach Eingehen auf den Frakturmechanismus, die Anatomie, die Symptomatologie und die Therapiemöglichkeiten, die Behandlungsergebnisse, hinsichtlich der konservativen Behandlung, aufzuzeigen.

Die ersten literarischen Hinweise über eine Fraktur der Basis des Os metacarpale I finden sich in zwei Arbeiten die 1882 und 1886 erschienen sind. Der Verfasser, der Irische Arzt E.H. BENNETT (1, 2), wies hier darauf hin, daß die bis dahin als Luxation des Carpometacarpalgelenkes angesehenen Verletzungen Frakturen seien. Er beschrieb, den später nach ihm benannten Bruch als eine Schrägfraktur der Basis des Os metacarpale I im Bereich des Gelenkes, bei welcher das volare proximale Fragment an seinen ursprünglichen Platze liegen bleibt, während das distale meistens ungehindert am proximalen vorbei nach dorsal abgleitet (Abb. 1). BENNETT (1, 2) sah in diesen Verletzungen die Subluxation als das Typische an, wahrscheinlich deshalb, weil eine Basisfraktur ohne Subluxation, wegen der oft fehlenden typischen Frakturzeichen, rein klinisch nicht immer als solche imponiert und es zu Bennett's Zeiten - vor der Röntgenaera - eine eindeutige Klärung nicht möglich war. Heute spricht man jedoch im Allgemeinen von der Bennett'schen Fraktur ohne der Art der Dislokation. Bennett's Meinung,

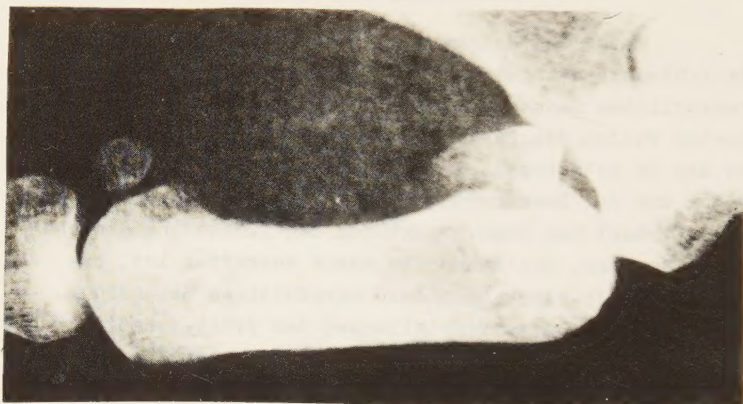


Abb. 1
Bennett'sche Fraktur

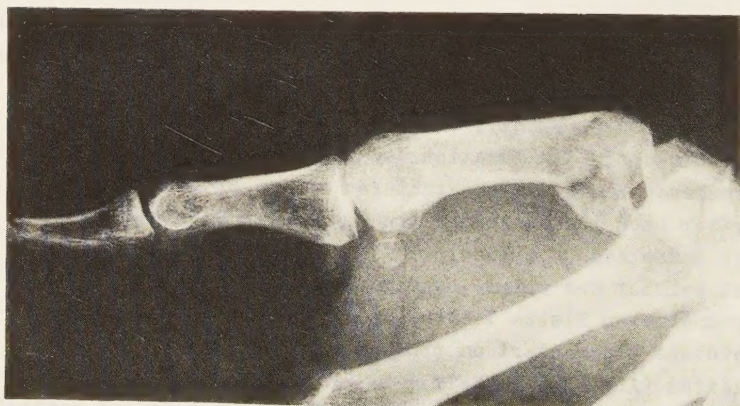


Abb. 2
Rolandofraktur

daß reine Subluxationen ohne Fraktur nicht vorkämen, ist falsch. Es finden sich in den allerseltensten Fällen solche Verletzungen (EHALT / 6).

Die Zunahme der Frakturdispositionen durch Verkehrsunfälle, Sport und technische Berufe und das wachsende Interesse an Bruchmechanismen brachte es mit sich, daß mehr und mehr typische Frakturen aufgezeigt und röntgenologisch differenziert werden konnten. Eine seltene, aber für das Os metacarpale I typische Bruchart beschrieb 1910 der Italiener S. ROLANDO (17). Bei der nach ihm benannten Fraktur kommt es durch eine am adduzierten Daumen einwirkende, stauchende Gewalt zu einer Y- oder T-förmigen Auflösung der Basis des Os metacarpale I. (Abb. 2) Hierbei wird die Basis durch das einstauchende Schaftfragment auseinandergepreßt und es kommt zu einer Verkürzung des Os metacarpale I. Wenn die beiden Basisfragmente auseinanderklaffen, so kann es zu einer Subluxation dieser Fragmente kommen und das Bild einer Bennett'schen Fraktur vorgetäuscht werden. Erst der Versuch der Reposition der bestehenden Basisfraktur ermöglicht eine Differenzierung zwischen Bennett'scher- und Rolandofraktur, da nämlich bei der Rolandofraktur beim Zug am Daumen ein kleines Fragment proximal radial zurückbleibt, während sich bei der Bennett'schen Fraktur der Schaft samt Basisanteil distal verschieben läßt.

Eine weitere systematische Arbeit über die Frakturen der Basis des Os metacarpale I schrieb WINTERSTEIN (24) im Jahre 1927. Er beschrieb ebenfalls einen für das Os metacarpale I typischen Bruch, nämlich den basalen Querbruch (Abb. 3). Auf Grund der Tatsache, daß die Frakturlinie überwiegend quer am Übergang von der Basis zum Schaft verläuft, bietet diese Fraktur ein recht einheitliches, übersichtliches Bild. Die typische Dislokation, die oft eintritt, ist die volare Achsenknickung und etwas weniger häufig die radiodorsale Seitenverschiebung. Es entsteht dadurch eine geringe Verkürzung. Oft besteht Einkeilung.

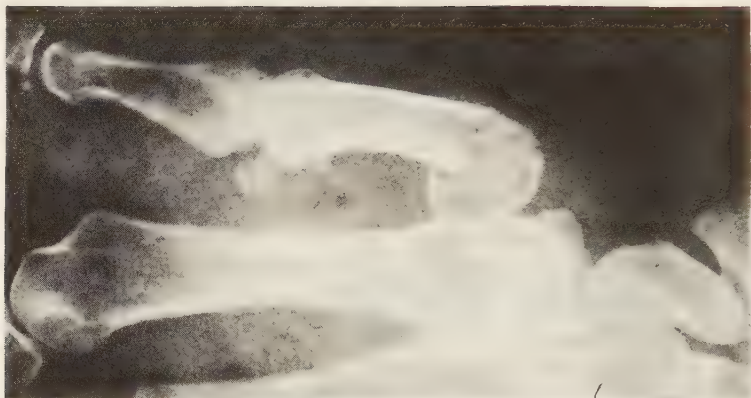


Abb. 3

Querbruch der Basis des Os metacarpale I

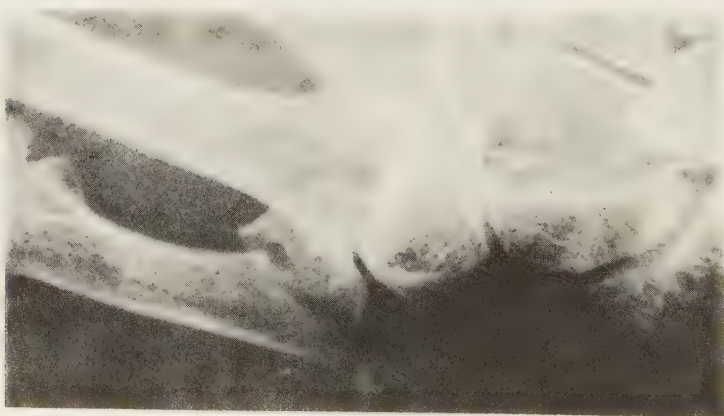


Abb. 4

Schrägbruch der Basis des Os metacarpale I

Die Stelle der Bruchebene liegt einige Millimeter distal von der Stelle der ehemaligen Epiphysenfuge. Sehr selten verläuft die Bruchlinie weiter proximal quer durch den kräftigsten Teil der Basis ungefähr an der Stelle der Epiphysenlinie. Häufig bleibt am Schaft radio-dorsal ein dornartig vorspringendes Kortikalisstück stehen. Ausnahmsweise besteht eine ulnar-volare Dislokation des Schaftes mit Abduktionsstellung desselben; dann befindet sich öfters ein dornartiges Kortikalisstück radial am basalen Fragment. Ferner kann beim Querbruch ein kleines dorso-radiales Fragment ausgesprengt sein. Die Bruchebene ist in der Vielzahl der Fälle kleinzackig, doch kann man es nicht verallgemeinern, da immer wieder einmal röntgenologisch nachweisbare großzackige Frakturlinien aufzufinden sind. Öfters bleibt jegliche Dislokation aus. Fälle mit starker Einkeilung des Schaftes bilden Übergangsformen zum Y- und Bennettbruch.

Eine weitere von WINTERSTEIN (24) beschriebene Frakturart des Os metacarpale I ist der basale Schrägbruch (Abb. 4). Die Bruchlinie verläuft, auf a.p. Röntgenaufnahmen betrachtet, von ulnar-distal nach radial-proximal und durchzieht mit kleinen Variationen der Frakturlinien und somit der Lokalisation die breiteste Stelle der Basis oder verläuft auch an der Übergangsstelle zur Diaphyse. Die Bruchebene läuft in einem Teil der Fälle unmittelbar para-artikulär auf der radialen Seite aus und bietet dadurch sowohl klinisch wie röntgenologisch große Ähnlichkeit mit der Bennett'schen Fraktur. Diese Ähnlichkeit im klinischen Bild wird noch größer, weil als weitere Symptome oft eine volare Knickung des Schaftes mit radio-dorsaler Seitendislokation und Verkürzung hinzu kommt; also eine Subluxation vorgetäuscht wird.

Schließlich findet man in der Arbeit von WINTERSTEIN (24) basale Quer- und Schrägbrüche bei Jugendlichen mit offener Epiphysenfuge beschrieben (Abb. 5). Hierbei verläuft die Frakturlinie knapp über der Epiphysenfuge entweder quer oder schräg oder in einem kleinen spitzen Winkel zur Epiphysenlinie. Eine weitere typische Fraktur-



Abb. 5
Basisquerbruch des
Os metacarpale I
bei offener Epiphysen-
fuge

form des Jugendalters ist eine dreieckige Aussprengung des Schaftes am proximalen Ende auf der ulnaren Seite, dessen eine Bruchfläche der Epiphysenlinie entspricht. Die Bruchebene verläuft von distal-ulnar nach proximal-radial schräg bis an die Epiphysenlinie und bricht ein verschieden großes Knochenstück des Schaftes ab. Die Epiphyse und das Metacarpocarpalgelenk werden von dieser Fraktur nicht betroffen. Auf Grund der Lage des ausgesprengten Knochenstückes außerhalb der Gelenkkapsel kann eine Dislokation vollkommen fehlen. Bei entsprechend großem Trauma kann es aber zur Lösung der Epiphyse kommen, die eine Dislokation des Schaftes gegenüber der Basis zur Folge haben kann. Hierbei wird der Schaft nach volar geknickt. Es besteht somit eine weitgehende Ähnlichkeit des lokalen Befundes mit der Bennett'schen Fraktur.

Wie einleitend beschrieben wird bei Bennett'schen und Rolandofrakturen das Carpometacarpalgelenk des Dau- mens direkt (nämlich durch Auflösung der Kontinuität der Gelenksfläche des Os metacarpale I) und bei den übrigen

Basisfrakturen indirekt betroffen. Es folgt deshalb zur Veranschaulichung von Bruchmechanismus und Traumatologie eine Beschreibung der Anatomie dieses für die Hand als Greifwerkzeug so wichtigen Gelenkes.

Die Articulatio carpo-metacarpea des Daumens ist kein Wackelgelenk wie die übrigen Handwurzelmittelhandgelenke, sondern ein Sattelgelenk, wie es in dieser reinen Form sonst nirgends im Körper vorkommt. Der Ort der stärksten Beweglichkeit ist am Daumen, also um eine Stufe weiter proximalwärts gerückt. Sie liegt nicht zwischen Mittelhand und Finger, sondern zwischen Handwurzel und Mittelhandknochen. Die Gelenkflächen des Os trapezium und der Basis des Os metacarpale I sind beide sattelförmig ineinander passend gekrümmt. In zwei Hauptrichtungen werden daher die Bewegungen des Daumens geführt: die Achse der einen ist dorso-volar gerichtet; ihr entspricht die Konvexität des Os trapezium. Um sie finden Abduktion und Adduktion des Daumens statt. Der Bewegungsausschlag beträgt ca. 35 - 40 Grad. Die andere Achse ist radio-ulnar eingestellt; ihr entspricht die Konkavität des Os trapezium. Um sie finden die Opposition des Daumens und seine Rückkehr in Normalhaltung (Repositon oder um nicht in der chirurgischen Nomenklatur mißverständlich zu sein, besser Retroposition - WINTERSTEIN / 24) statt. In dieser Achse haben wir einen Bewegungsumfang von 45 - 60 Grad. Diese beiden Hauptachsen des Sattelgelenkes weichen von jenen der Hand und der Finger um etwas mehr als 45 Grad ab. Diese Abweichung leitet sich von dem schrägen Einbau des Os trapezium in die Handwurzelwölbung her.

Der Knorpelbelag der beiden Gelenkflächen ist bis zu 1 mm dick, also verhältnismässig stark formbar, sodaß beträchtliche Nebenbewegungen möglich sind, vor allem auch eine mässige Kreiselung. Das Sattelgelenk räumt also passiv bis zu einem gewissen Grad die Bewegungsmöglichkeiten eines Kugelgelenkes ein. Aktiv kann diese Kreiselung aller-

dings nicht für sich allein ausgeführt werden, da entsprechende Muskelzüge fehlen. Kreiselung ist aber mit jeder Oppositionsbewegung zwangsläufig verbunden. Die Kapsel des Sattelgelenkes ist weit und schlaff. Nur dorso-radial verstärken sie besondere Faserzüge. Unter den Sehnen der langen Daumenmuskulatur ist sie schwach. Sie gibt daher ausgiebige Bewegungen frei und ist doch so gefestigt, daß das Gelenk erheblichen Widerstand leisten kann. Die Verstärkungsbänder der Kapsel hemmen allzu starke Opposition und Abduktion, während die Adduktion durch den zweiten Fingerstrahl begrenzt ist. Das Sattelgelenk des Daumens wird von allen Seiten her strahlenförmig von Kraftzügen angegangen. In diesem Strahlenkranz von Muskeln wirken nicht nur die am Mittelhandknochen des Daumens ansetzenden kurzen Muskeln einschliesslich des M. interosseus dorsalis I mit, sondern mittelbar auch alle jene, welche ihre Befestigung am Grund- und am Endglied finden. Die Muskelwirkung wird daher nur unvollständig und nur für die Normstellung des Daumens von den Namen der einzelnen Muskeln angegeben. Tatsächlich ergeben sich für die vier um die zwei Hauptachsen des Sattelgelenkes möglichen Bewegungen folgende Synergetengruppen:

Adduktion:

M.ext.poll.long.
M.inteross.dors.I.
M.adduct.poll.
M.flexor.poll.brev.
M.opp.poll.

Abduktion:

M.flexor poll.brev.
M.abd.poll.brev.
M.abd.poll.long.

Opposition:

M.flex.poll.long.
M.add.poll.
M.flex.poll.brev.
M.opp.poll.

Reposition:

M.ext.poll.long.
M.ext.poll.brev.
M.abd.poll.long.

(v.LANZ / 14)

Traumatologie

EHALT (6) äußert sich über die Traumatologie der Basisfrakturen des Os metacarpale I in dem Sinne, daß eine genaue Abgrenzung der Frakturmechanismen kaum möglich ist, da die einzelnen Gewaltmomente allein keinen Schluß zulassen, ob eine Bennett'sche -, eine Rolando-, eine Basisquer- oder Basisschrägfraktur vorliegt. Vielmehr sind neben der Richtung und Größe der einwirkenden Gewalt die anatomischen Verhältnisse (Bänderfestigkeit, Masse der Muskulatur, Beschaffenheit der Gelenkskörper), sowie die Stellung von Hand und Daumen in diesem Augenblick maßgebend.

Der Verletzungsmechanismus bei der Bennett'schen Fraktur (EHALT / 6) ist der, daß das Os metacarpale I in Adduktionsstellung gegen das Os trapezium gestaucht wird; es sucht sich dann vom 2. Mittelhandknochen nach radial zu entfernen, wodurch der ulno-volare Fortsatz abbricht, an seinem Platze bleibt, während der Metacarpus I durch die noch weiter wirkende Gewalt subluxiert wird. Die Subluxation kann aber auch nachträglich durch Muskelzug zustande kommen und zwar folgendermaßen: der Musculus adductor pollicis, sowie der Musculus flexor pollicis brevis greifen direkt am Köpfchen des I. Mittelhandknochens an, suchen dieses den anderen Mittelhandknochen zu nähern und gleichzeitig die Basis nach radial hinauszudrängen. Die Wirkung der schräg verlaufenden Gruppe des Muskulus opponens und Musculus abductor pollicis läßt sich entsprechend dem Kräfteparallelogramm in zwei Komponenten zerlegen und zwar in eine, die den Mittelhandknochen in seiner Gänze dem zweiten Metacarpus nähert, und eine zweite, welche in der Längsrichtung des I. Metacarpus noch proximal wirkt. Diese zweite Komponente kann sich bei intakter Kapsel und Bändern nur als Druck auswirken. Bei Zerreißen derselben und ulnarem Abbruch eines Teiles der Gelenkfläche oder des extraartikulären Fortsatzes jedoch muß sie ein Abrutschen des I. Mittelhandknochens von der Sattelfläche des Multangulum majus bewirken, also die Subluxation. Der Musculus abductor pollicis longus zieht dadurch, daß er an der radiodorsalen Seite des Metacarpus I ansetzt, diesen direkt in die Subluxa-

tionsstellung.

Die Bennett'sche Fraktur kann aber auch so zustande kommen (EHALT / 6), daß durch die einwirkende Gewalt der obere distale Anteil des I. Mittelhandknochens gegen die Hohlhand zu getrieben wird, wodurch das dorsale Band an der Basis zerreißt und das ulno-volare Stück abgebrochen wird. Die Subluxation kommt dann sekundär durch Muskelwirkung zustande.

Ist die einwirkende Gewalt nicht groß genug um eine Fraktur zu erzeugen, so kommt es zu Bänderzerreißung und Subluxation ohne Fraktur.

Erwähnt seien hier die Leichenversuche, die KINDL (13) an 10 und GRASHEY (8) an 3 Leichen anstellt. KINDL kommt zu folgenden Ergebnissen: eine in der Längsrichtung des I. Mittelhandknochens wirkende Gewalt erzeugt bei dorsal flexiertem Handgelenk eine volare Luxation ohne Fraktur, bei gestreckter oder volarflexierter Hand eine Bennett'sche Fraktur. Vom adduzierten Metacarpus springt ein kleineres Stück ab als vom abduzierten. GRASHEY (8) erhielt durch die gleiche Gewalteinwirkung - Schlag auf das Köpfchen des stark adduzierten Metacarpus I bei stark flektierten Daumengliedern - bei jugendlichen Individuen einen Biegungsbruch nahe der Basis des volaren-ulnaren Basisfortsatzes und dorsale Distraction des Gelenkes mit Absprengung eines Randsplitters ohne Subluxation.

Nach GRASHEY (8) bedarf es anscheinend nur geringer Variationen in den anatomischen Verhältnissen oder in der Richtung der einwirkenden Gewalt, um in einem Fall eine Bennett'sche Fraktur mit geringer Subluxation, im anderen eine starke Luxation ohne Fraktur, im dritten eine Fraktur nahe der Basis ohne Gelenksbeteiligung zu erzeugen. Nach ihm hängt die Größe des abgesprengten Stückes an der Basis von der Länge des volaren Fortsatzes, von der Krümmung der Sattelfläche, von der Richtung der Gewalteinwirkung und vom Grade der Adduktion ab. Weiter sagt er: der Grad der primären Luxation wird offenbar dadurch bestimmt, ob die Gewalt noch fortwirkt, wenn der Knochen volar und

dorsal frei ist. Die Relaxation nach Reposition wird bewirkt durch die Beuger und Strecker.

Nach SCHLÄPFER (19) hängt die Größe des abgesprengten Basisfragmentes von 2 Komponenten ab:

- I. von der Richtung der Kraft. Wirkt der Stoß nur in der Längsrichtung, dann wird ein großes Stück abgesprengt. Je mehr aber die volare Komponente mitwirkt, desto kleiner wird das abgesprengte Metacarpalbasisfragment, bis es sich schließlich nur noch als kleiner Abriss mit dorsaler Subluxation darstellt.
- II. vom Grad der Adduktion des Daumens im Moment der Gewalt-einwirkung. Je mehr adduziert er ist, desto besser sitzt er im Sattelgelenk, desto größer ist daher das abgesprengte Stück. Bei Abduktionsstellung dagegen kommt es zu einer starken Anspannung des volaren Bandes und die Folge ist eine bloße volare Subluxation mit Abriß des volaren Bandes.

Wie aus dem oben beschriebenen Bruchmechanismus hervorgeht, ist bei der Bennett'schen Fraktur der volo-ulnare Teil der konkaven Gelenkfläche des Metacarpus abgesprengt und die Bruchebene verläuft stets schräg von distal-volar-ulnar nach proximal-dorsal-radial. Daraus ergibt sich, daß die Stellung der Fragmente abhängig sein wird von der Höhe, in der die Bruchebene liegt. (BURMEISTER / 5). Ist nur ein kleiner Teil des volo-ulnaren Fortsatzes abgesprengt, liegt also die Bruchebene im Verhältnis zur Höhe der Konvexität des Os trapezium tief, so können die Fragmente ohne besondere Verschiebung an normaler Stelle nebeneinander liegen bleiben (Bennett'sche Frakturen ohne Dislokation). Anders jedoch, wenn die Bruchlinie die Höhe der Konvexität schneidet oder noch höher liegt, dann erfolgt meist ein sofortiges Abgleiten. Der dem Gelenk gegenüber dem axialen, nach proximal gerichteten Zug der Muskeln Halt verleihende, volare Fortsatz der konkaven Gelenkfläche des Os metacarpale I steht mit diesem in keinem festen Zusammenhang mehr. Das distale Fragment gleitet nach dorsal über die Gelenk-

fläche des Multangulum ungehindert ab.

Bei der Mehrzahl der Bennett'schen Frakturen liegt nun die Bruchstelle zwischen den eben genannten Extremen, also etwa so, daß der Rest der konkaven Gelenkfläche des distalen Fragmentes gerade ausreicht, um eine Subluxation durch den Muskelzug bei Mittelstellung des Daumens zu verhindern. Bei Fortwirken des Traumas oder bei stärkerer Adduktion wird jedoch diese kleine Fläche nicht mehr genügend groß sein; es kommt zur Subluxation. Hierbei wird der kleine Höcker über die Höhe der Konvexität gehoben und das Os metacarpale I rutscht nach dorsal über die Gelenkfläche des Multangulum hinunter.

Zur Beschreibung des Verletzungsmechanismus der die Basis des Os metacarpale I betrifft, stellt ROLANDO (17) fest, daß dessen dorsaler Gelenkfortsatz einer äußeren Gewalteinwirkung wesentlich mehr Widerstand entgegensetzt, als der palmare Gelenkfortsatz, besonders wenn die Verletzungsursache in der Längsachse des Os metacarpale I wirkt. Eine solchermaßen wirkende Gewalt trifft in stärkerem Maße den Teil, der durch den palmaren Gelenkfortsatz mit der palmaren Gelenksfläche gebildet wird, mit dem Ergebnis einer Schrägfraktur der Basis dieses Gelenkfortsatzes. Hierbei zieht der Bruchspalt von einem Punkt in der Nähe der Gelenksmitte zur palmaren Oberfläche des Schaftes. Bis jetzt handelt es sich um eine typische Bennett'sche Fraktur. Ist nun die Verletzungsgewalt größer und dauert die Gewalteinwirkung länger an, so kann es auch zu einem Abbruch des dorsalen Gelenkfortsatzes kommen. In diesem Fall findet sich eine Y- oder T-förmige, drei Fragmente umfassende Fraktur, nämlich den dorsalen und palmaren Anteil der Basis und das Schaftfragment. Diese Bruchart wurde von ROLANDO (17) zuerst beschrieben und ist nach ihm benannt. Das palmare Bruchfragment des Gelenkes dreht sich ziemlich konstant zum Thenar, während das dorsale Gelenkfragment seinen Zusammenhang mit dem Os trapezium beibehält. Das Diaphysenfragment kann wie bei der Bennett'schen Fraktur dorsal luxieren, es kann aber auch ohne Dislokation

an Ort und Stelle bleiben. Das Schaftfragment presst die beiden Basisbruchstücke auseinander, wodurch es zur Verkürzung kommt. Öfters steht der Schaft in volarer Achsenknickung. Aus dem Gedankengang von ROLANDO (17) folgt, daß der Bruchmechanismus bei der von ihm beschriebenen Fraktur im Großen und Ganzen dem der Bennett'schen Fraktur gleicht, mit Ausnahme der Dauer und dem Grad der Gewalteinwirkung. Je nach dem wie lange die Gewalteinwirkung anhält, und wie groß die Verletzungsursache ist, erhalten wir entweder eine Bennett'sche oder eine Rolandofraktur.

Auffallend groß ist die Zahl der Querbrüche an der Basis, an Zahl wird sie nur noch von den Bennett'schen Frakturen übertroffen (EHALT / 6, WINTERSTEIN / 24). Auch SCHLATTER (20) fällt diese Tatsache auf und er führt als mögliche Erklärung den Umstand an, daß an dieser Stelle der Metacarpus seinen stärksten Krümmungsradius besitzt und daß dort der Knochen am dünnsten sein soll. Nach WINTERSTEIN (24) verläuft die Bruchlinie in fast allen Fällen einige Millimeter distal von der Stelle der ehemaligen Epiphysenfuge. Diese Frakturform hat eine typische Dislokation, die sie übrigens mit den Basis- und Schaftbrüchen der übrigen Mittelhandknochen gemeinsam hat, nämlich eine volare Achsenknickung. Ihr Zustandekommen erklärt sich aus dem Überwiegen der Zugwirkung der Beugesehen gegenüber den Strecksehnern. Außerdem ist meist eine ulnare Abknickung vorhanden, bedingt durch den Zug, der zum Teil an der ulnaren Seite ansetzenden Muskulatur des Thenars; sie kann auch fehlen, genau so wie bei entsprechender Einkeilung auch die volare Abknickung ausgeglichen sein kann.

Was hier den Verletzungsmechanismus anbelangt, so fand IMBERT (9) bei Leichenversuchen einen Querbruch in Mittelstellung des Daumens zwischen Ab- und Adduktion und Gewalteinwirkung in der Längsrichtung. Nach Ansicht EHALT's (6) spielt aber die Beanspruchung auf Biegung sicher eine wesentliche Rolle, indem der Mittelhandknochen in diesem Falle an der Stelle seiner größten Biegung, d. h. des kleinsten Radius abbricht.

Was den Verletzungsmechanismus des basalen Schrägbruches des Os metacarpale I betrifft, so handelt es sich nach WINTERSTEIN (24) hierbei um eine typische Biegungsfraktur. Sie kommt durch Gewalteinwirkung in abnormer Adduktions- oder Oppositionsstellung zustande. Tritt zu dieser Gewaltrichtung noch eine Verstärkung der Kraftkomponente in der Längsachse, so entsteht durch Kompression eine Einkeilung des Schaftes in die Basis. Beim typischen Bild des Schrägbruches an der Basis verläuft die Bruchlinie meist an der breitesten Stelle oder am Übergang zum Schaft von ulnar-distal nach radial-proximal. Oft verläuft die Bruchebene auf der radialen Seite sehr nahe am Gelenksspalt und es ist manchmal klinisch und röntgenologisch schwer den Schrägbruch von einer Bennett'schen Fraktur zu unterscheiden. Als für die Diagnose erschwerend kommt hinzu, daß die Schrägfraktur eine volare Achsenknickung des Diaphysenfragmentes und eine Verkürzung des Daumens bieten kann, und so eine für die Bennett'sche Fraktur typische Subluxation vorgetäuscht wird.

Nach RAZEMON (16) zeigen die Basisbrüche des Os metacarpale I folgende Symptomatologie.

- I. Von funktioneller Sicht her klagen die Patienten oft über lebhaftes Schmerzen, die alle Bewegungen des Daumens beträchtlich einschränken, vor allem die Opposition und die Abduktion. Jedoch findet sich manchmal bei der Bennett'schen Fraktur auffallenderweise sehr geringe Schmerzhaftigkeit, was ein Grund ist, warum viele Frakturen dieser Art entweder vollständig übersehen oder erst später bemerkt werden, wenn der Patient sieht, daß die geringen Schmerzen nicht aufhören (EHALT / 6).
- II. Bei der Untersuchung bemerkt man sehr oft eine Verkürzung des Daumens (zurückgesetzter Finger), sei es durch eine Subluxation des Os metacarpale I (Bennett'sche Fraktur), durch eine radio-dorsale Seitendislokation

mit volarer Achsenknickung (Basis-Quer- oder Schrägbruch) oder durch eine Einstauchung der Fragmente (Rolando-fraktur). Aber diese Zeichen werden sehr schnell durch eine beträchtliche Schwellung, die sich an der Hinterseite des Os metacarpale I entwickelt, maskiert und die am Anfang begrenzt, sich sehr schnell über das nähere Terrain, über die Höhe des Thenar und zum radialen Rand der Hand ausbreitet. Wenn die Fraktur durch einen Sturz auf den adduzierten Daumen hervorgerufen wurde, so ist es nach BÖHLER (3) ein klassisches Zeichen, daß häufig kleine Hautabschürfungen auf der Dorsalseite des Daumens festzustellen sind. Schließlich sind Zug und Druck am Daumen schmerzhaft.

III. In Abhängigkeit von den anatomischen Verschiedenheiten der Frakturarten erlauben einige Zeichen der Diagnostik näher zu kommen:

- A. bei den Luxationsfrakturen, Typ Bennett, sind zwei Anzeichen charakteristisch:
 - a. eine Deformität, die durch die Basis des subluxierten Metacarpus hervorgerufen wird und die unter dem Trapezium, radial von der Tabatur, einen dorsalen Vorsprung bildet. Dieses Zeichen verschwindet in einigen Stunden durch die Schwellung, ist aber durch Palpation zu finden.
 - b. Wenn man auf diesen Vorsprung drückt, und zugleich den Daumen in Abduktionsstellung zieht, so reponiert sich die Subluxation leicht; sie erscheint wieder, wenn der Zug aufhört. Dies kann differenzialdiagnostisch zur Abklärung gegenüber allen anderen Basisbrüchen benutzt werden, da hierbei diese Manipulation zu keinem Verschwinden des Vorsprungs führt.
- B. bei den Frakturen ohne Subluxation, Typ Rolando und extraartikuläre Brüche, bemerkt man vor allem die Abwinkelung der Fragmente und einen sauber umschriebenen, schmerzhaften Punkt im Trapezo-Metacarpal-Gelenkspalt.

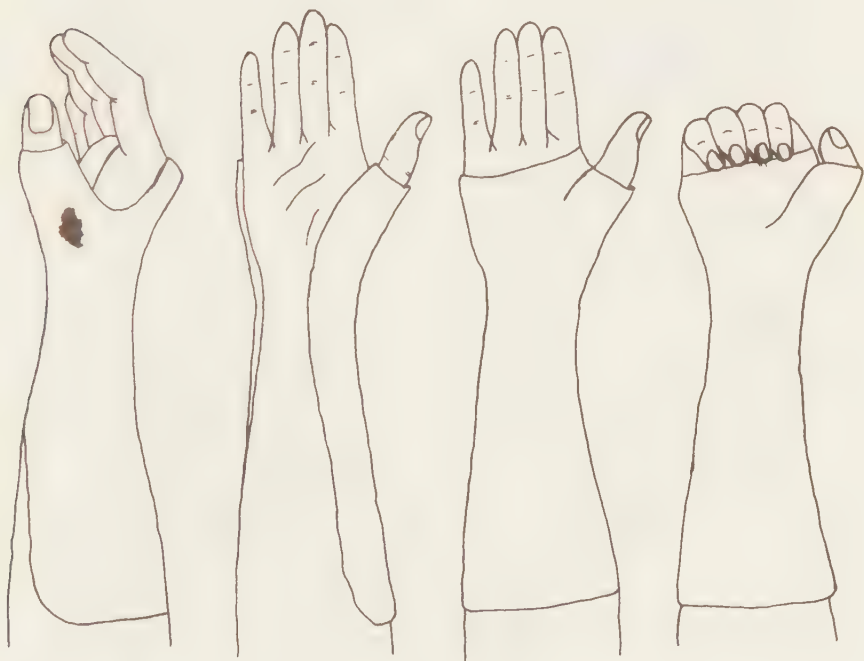
IV. Die Röntgenaufnahme wird die Diagnostik der Fraktur bestätigen und ihre Verschiedenheiten und Dislokationen genau klarstellen.

Was die Therapie der Basisbrüche des Os metacarpale I betrifft, so liegen von den einzelnen Autoren Vorschläge für die jeweilige Bruchart vor. Seit der ersten Beschreibung fand dabei die Bennett'sche Fraktur das meiste Interesse der Therapeuten, was sowohl auf ihre Häufigkeit, als auch auf ihre Neigung zur Reluxation zurückzuführen ist, die wir bei den übrigen Basisfrakturen selten finden. Grundsätzlich unterscheiden wir zwischen konservativen und operativen Therapiemöglichkeiten, wobei beide ihre Vor- und Nachteile haben. Die nachfolgenden Aufzeichnungen geben eine kurze Übersicht über die wichtigsten Behandlungsmethoden.

Die wohl am häufigsten angewandte konservative Behandlungsmethode ist das von BÖHLER (3) angegebene Verfahren, das er für alle Basisfrakturen empfiehlt. Hierbei wird, wenn nötig, der Bruch reponiert, was bei der Bennett'schen Fraktur durch Extension des abduzierten Daumens, bei Basis-Quer-, Basis-Schrägbrüchen und bei Rolandofrakturen durch Beseitigung der volaren Achsenknickung und Extension bei eventueller vorhandener Einstauchung geschieht. Dann wird die Fraktur durch einen ungepolsterten Unterarmgips unter Einbeziehung der Daumengrundphalanx ruhig gestellt. Durch Eindellen des Gipses über der Basis des Os metacarpale I soll die Reluxation nach dorso-radial verhindert werden. Dieses Eindellen erübrigt sich bei Basisfrakturen ohne Reluxationstendenz, also in der Regel bei allen, außer Bennett'schen Frakturen. Das Böhler'sche Verfahren besitzt zweifellos den Vorzug der Einfachheit, ohne jedoch in jedem Fall eine sichere und bleibende Retentionswirkung zu gewährleisten.

Nochmalige Repositionsmanöver und Änderung der Verbandanordnung durch Anlegen einer Extension sind hierbei bekanntlich nicht selten erforderlich. Oft ist man auch

gezwungen, sekundär einen operativen Vorgehen den Vorzug zu geben (KLEINSCHMIDT / 12). Als weiterer Nachteil der konservativen Behandlung muß schließlich die Gefahr einer Hautnekrose über der Basis des Mittelhandknochens durch das Ein-

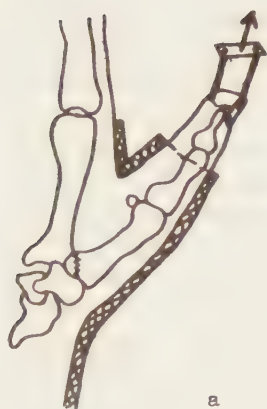


Gipsverband nach L. BÖHLER (3) zur Behandlung der Basisbrüche des Os metacarpale I. Die eingeschnittene dorsale Gipsschiene umfaßt den Daumen unter Freilassung des Endgledes. Über der Basis des I. Mittelhandknochens soll die flache Delle einer erneuten Verrenkung entgegenwirken (A, B). Anwickeln der Gipsschiene mit einer Mullbinde und am folgenden Tag mit einer zirkulären Gipsbinde (C) unter Freilassung der distalen Hohlhandfurche und des Daumenendgelenkes (D).

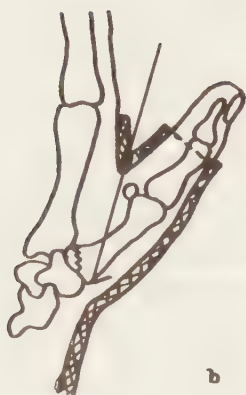
dellen des Gipses erwähnt werden. BÖHLER (3) hat die häufig unzureichende Fixation durch diese Methode selbst bestätigt und deshalb zusammen mit EHALT (6) für die Frakturen, die sich durch einfache Gipsanordnung nicht retinieren lassen, das Anlegen einer Extension durch die Weichteile der Daumenkuppe empfohlen. Die Extension wird dabei an einer freitragenden Kramerschiene angeheftet, die in ihrem proximalen Abschnitt an den Unterarmgips befestigt ist. Die Extension durch die Weichteile der Daumenkuppe bietet jedoch dem Draht keinen widerstandsfähigen Angriffspunkt und gewährleistet auch nicht die für jede Extension erforderliche Ruhigstellung des Drahtes. In Folge der Beweglichkeit des Drahtes sind Weichteilinfektionen entlang seines Verlaufes relativ häufig. Ferner ist die freitragende Kramerschiene zu biegsam um eine permanente Extension an ihr anzubringen (KLEINSCHMIDT / 12).

Bei der Methode BUNNELL's (4) greift die Extension nicht an den Weichteilen, sondern am Knochen und zwar proximal des Metacarpalköpfchens an. Gegenüber der BÖHLER'schen Extensionsmethode bestehen zwei Vorteile. Einmal ist die Weichteilextension mit ihrer unzureichenden Ruhigstellung verlassen und zum anderen sind die beiden Gelenke des Daumens der Dauerextension nicht ausgesetzt. Wie SCHEIDT (18) nachgewiesen hat ist dieser Angriffspunkt der Extension jedoch ungünstig, da die Mm. add. poll. und flex. poll. brevis weiter distal an den Sesambeinen und an der Basis der Grundphalanx inserieren; ihre Kontraktion bewirkt somit ein Abkippen des Os metacarpale I und die Extensionsachse, wobei der proximale Knochenabschnitt nach radial luxiert wird. Das aber soll gerade vermieden werden. SCHEIDT (18) empfiehlt daher die Extension durch die Basis der Grundphalanx und fixiert den Draht unter Einschaltung eines Spannbügels sowie eines Schraubengewindes an einer Stahlschiene. Hierbei ergibt sich wieder der Nachteil einer eventuellen Schädigung des Daumengrundgelenkes durch die Dauerextension.

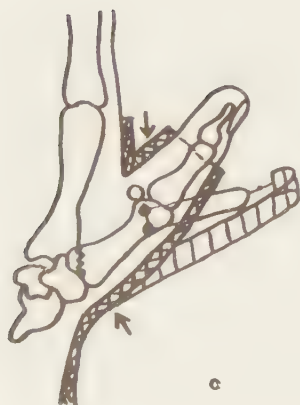
Eine Sonderstellung zwischen konservativer und operativer Behandlungsweise nimmt das Verfahren von THOREN (21)



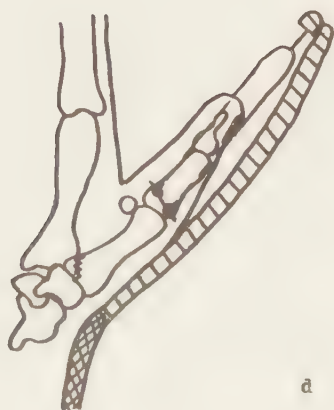
a



b



c



d

Konservative Behandlungsmethoden bei Basisbrüchen des Os metacarpale I nach:

a. BÖHLER, EHALT; b. THOREN; c. BUNNELL; d. SCHEIDT;

ein. Hierbei wird ein Kirschnerdraht über der Basis schräg durch das Os metacarpale I in distaler und ulnarer Richtung, mit leichter volarer Neigung eingetrieben, sodaß der Draht in der Falte zwischen Daumen und Zeigefinger herauskommt. Das proximale Ende des Drahtes wird zu einem Haken gebogen um Halt an der Cortex des Knochens zu finden. Das andere Ende des Drahtes wird über ein Gummiband an einem Drahtbügel befestigt, der mit einem Unterarmgips verbunden ist. THOREN (21) empfahl dieses Verfahren zuerst nur für Bennett'sche Frakturen, erweiterte jedoch die Indikationsstellung später auf alle Basisbrüche des Os metacarpale I.

Die eben beschriebenen konservativen Behandlungsmethoden sind zur Veranschaulichung in vorhergehender Zeichnung widergegeben.

Zweck dieser konservativen Methoden ist es, den bei der Fraktur auftretenden Dislokationskräften zu begegnen und dadurch das erzielte Repositionsergebnis bis zum Eintritt der knöchernen Konsolidierung aufrecht zu erhalten. Dieses Ziel läßt sich aber trotz laufender Verbands- und Röntgenkontrollen häufig nicht erreichen. Es kommt dann im Gelenksbereich zu einer zunehmenden Dislokation mit Ausheilung in erheblicher Fehlstellung und allen sich daraus ergebenden Folgen für die Funktion des Daumens. Wegen unbefriedigender Ergebnisse, die auch bei sachgemäßer Anwendung konservativer Maßnahmen auftreten können, bevorzugen viele Chirurgen ein aktiveres Vorgehen, indem sie das Repositionsergebnis mit perkutan eingebohrten Kirschnerdrähten fixieren. Die verschiedenen Methoden dieser Art werden hauptsächlich bei Bennett'schen und Rolandofrakturen empfohlen, jedoch können sie auch bei anderen Basisbrüchen angewandt werden, wenn eine Reluxation droht.

Die Fixation der Basisbrüche kann hierbei durch einen oder zwei Kirschnerdrähte erreicht werden, kann sich als Stütze des Os trapezium, des Os metacarpale II oder dieser beider Knochen bedienen.

WAGNER (22) beschreibt eine Operationsmethode, wobei nach blutiger Reposition quer durch den dorsalen Rand der Basis des Os metacarpale ein Kirschnerdraht in die Mitte des Trapezium eingebohrt wird. Der Draht wird 1 cm über der Haut abgewickelt und anschließend wird ein Unterarmgips angelegt, der den Daumen bis zur zweiten Phalanx in Abduktion und die Faust in Dorsalflexion hält. Die Vorteile dieser Technik sind ihre einfache Ausführung, die Möglichkeit einer anatomisch exakten Reposition der Fraktur, die fehlende Notwendigkeit einer ständigen Überwachung, wie wir sie bei der konservativen Behandlung finden und außerdem die Erhaltung der Beweglichkeit der anderen Finger und der Endphalanx des Daumens. Eine Variante dieser Methode beschreibt WIGGINS (23). Hierbei verbindet der Kirschnerdraht ebenfalls das Os metacarpale I mit dem Trapezium, jedoch mit dem Unterschied, daß der Draht durch das Mark des Os metacarpale I hindurchgeht. Die Fraktur wird eingestellt durch Extension und Abduktion des Daumens. Dann wird die Grundphalanx des Daumens um 110 Grad gebeugt und der Draht auf perkutanem Wege in Höhe der hinteren Gelenksfläche des Köpfchens eingeführt. Nach Röntgenkontrolle wird ein Gips angelegt. Die Methode ist nach Meinung des Autors unbrauchbar bei Rolandofrakturen, da hierbei die Metacarpalbasis aufgelöst ist und die Eintauchung nicht beseitigt werden kann. Außerdem ist hier die Ruhigstellung nicht gewährleistet, da der Draht im Markkanal zu viel Spielraum hat. Auf jeden Fall hat diese Methode ihre Berechtigung bei extraartikulären Basisschräg- und Basisquerfrakturen in Bajonettstellung.

Eine weitere Methode mit Hilfe eines Kirschnerdrahtes beschreibt JOHNSON (11). Hierbei wird nach einer Inzision an der Metacarpalbasis unter Sicht des Auges reponiert. Dann wird ein Nagel in die Basis des Os metacarpale I in Richtung auf das Os metacarpale II eingebohrt. Die Wunde wird verschlossen und anschließend wird ein Gips angelegt. Der Draht wird nach 3 Wochen entfernt. Diese Methode ist besonders bei Bennett'schen Frakturen angebracht,

wo sie die Subluxation völlig beseitigt und eine Reluxation verhindert. Speziell für Bennett'sche Frakturen entwickelte MOBERG (15) ein Behandlungsverfahren. Nach bogenförmiger Eröffnung des Gelenkes wird das abgerissene Fragment unter Kontrolle des Auges reponiert und mit einem Kirschnerdraht an das Schaftfragment fixiert. Nach Anlegen eines Kompressionsverbandes und Abschluß der Wundheilung wird ein Vorderarmgips unter Einschluß des Daumenstrahles angelegt und bis zum Ende der sechsten postoperativen Woche liegen gelassen. Nach weiteren zwei Wochen wird der Draht entfernt.

ISELIN (10) empfiehlt bei allen Basisfrakturen eine Osteosynthese durch z w e i Kirschnerdrähte, die ihre Stütze am Os metacarpale II finden. Er begründet seine Ansicht damit, daß bei allen Basisbrüchen ein Schluß des Winkels zwischen Os metacarpale I und Os metacarpale II besteht und zwar nicht nur durch Subluxation (Bennett) oder und volare Achsenknickung (Basisquer- und Basissschrägbrüche, Rolandofrakturen) sondern auch durch eine Schrumpfung der Weichteile und Muskeln der Daumenkommissur. Er führt die Einschränkung der Abduktion nach Basisfrakturen hauptsächlich auf eine Retraktion der Weichteile zurück und entwickelte deshalb eine Behandlungsmethode, die den normalen Winkel zwischen Os metacarpale I und Os metacarpale II aufrecht zu erhalten im Stande ist. Bei seiner Methode wird die Reposition dadurch erreicht, daß man dem Patienten einen Zylinder in die Hand gibt, der die normalen Winkelverhältnisse zwischen Os metacarpale I und II wieder herstellt. Nach Röntgenkontrolle werden in zwei verschiedenen Ebenen z w e i Kirschnerdrähte eingebohrt. Ein proximaler, vom Os metacarpale I zum Os metacarpale II und ein distaler, vom Os metacarpale II zum Os metacarpale I.

Durch diese Manipulation wird eine starre Verbindung der beiden Metacarpalia erreicht und damit die Ruhigstellung der Fraktur gewährleistet. Die Nägel werden abgeschnitten und das Ganze mit einem Unterarmgips für einen Monat ruhiggestellt. Anschließend werden die Drähte entfernt und eine Nachbehandlung angesetzt.

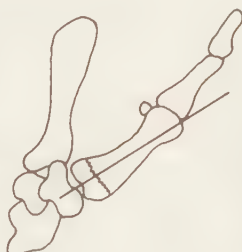
Schließlich sei noch die Methode nach BUNNELL (4) erwähnt. Sie ist eine Kombination der Osteosynthese nach JOHNSON (11) und WAGNER (22). Der eine Kirschnerdraht verbindet das Os metacarpale I mit dem Trapezium und verhindert eine Redislokation der Bruchstücke, der zweite fixiert das Os metacarpale I an das Os metacarpale II und erfüllt die Forderung ISELIN's (10) nach Offenhaltung des Winkels zwischen den beiden Ossa metacarpalia. Von Nachteil ist bei dieser Behandlungsweise die Tatsache, daß der eine Draht das Gelenk zusätzlich schädigt, wie dies auch bei der Methode nach WIGGINS (23) und WAGNER (22) der Fall ist.

Folgende Abbildungen zeigen die verschiedenen operativen Behandlungsmethoden bei Basisbrüchen des Os metacarpale I.

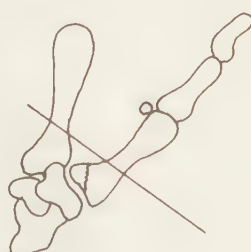
NAGELUNG NACH



WAGNER



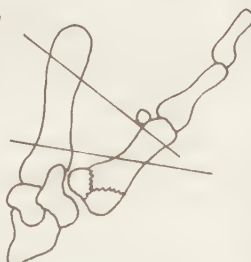
WIGGINS



JOHNSON



MOBERG



ISELIN



BUNNELL

Statistische Erhebungen

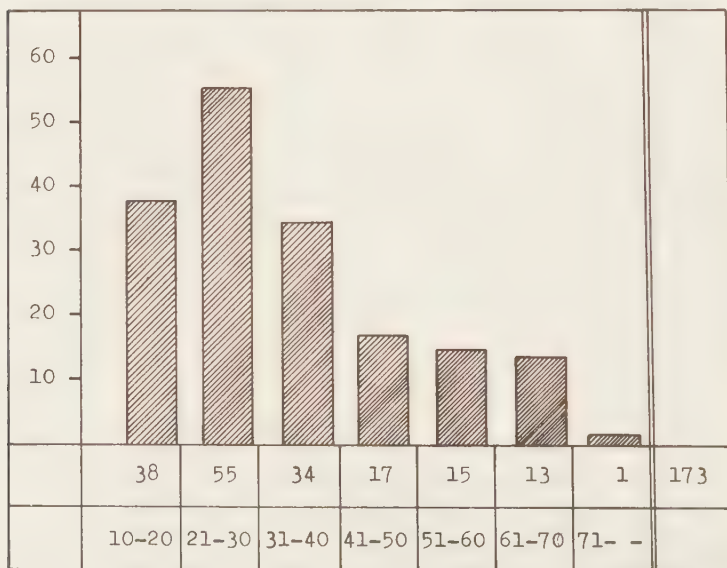
In den Jahren 1956 - 1964 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik München ausschließlich ambulant 173 Basisbrüche des Os metacarpale I behandelt, wobei es sich wie folgende Aufstellung zeigt, um

87 Bennett'sche Frakturen	A
65 Basisquerbrüche	B
10 Basisschrägbrüche	C
11 Rolandofrakturen	D

handelt.

Es wurde bei allen Patienten die von BÖHLER (3) empfohlene und einleitend beschriebene Behandlungsmethode mit Gipsverband angewandt.

Folgende Zeichnung soll einen Eindruck über die Verteilung der 173 Frakturen auf die verschiedenen Altersklassen vermitteln.



Altersverteilung der Basisbrüche des Os metacarpale I

Wie man aus vorhergehender Zeichnung ersieht, finden sich die meisten Basisbrüche des Os metacarpale I zwischen dem 21. und 30. Lebensjahr. Bei vorliegendem Krankengut waren es 55 Patienten (32 %). Im Alter von 10 - 20 Jahren waren es 38 Patienten (22 %), in der Altersgruppe von 31 - 40 Jahren 34 Patienten (20 %). Von 41 - 70 Jahren fällt die Zahl der Patienten konstant von 17 (10 %) bis 13 (7 %). In der Altersgruppe über 71 Jahre zeigt das vorliegende Krankengut nur noch 1 Patient.

Um die vier verschiedenen Brucharten auf die jeweilige Altersgruppe aufzuteilen, wurde folgende Tabelle angefertigt.

Alters- gruppe	Bruchart				Summe
	A	B	C	D	
0 - 21	18	22	1	1	42
22 - 50	54	36	6	6	102
51 - -	15	7	3	4	29
	87	65	10	11	173

Tabelle I

Aufteilung der Basisfrakturen des Os metacarpale I nach Alter und Bruchart.

Wie Tabelle I zeigt, verteilen sich die 173 Fälle von Basisbrüchen des Os metacarpale I auf die 3 Altersgruppen wie folgt: im Jugendalter bis 21 Jahre waren es 42 Patienten, im Mittelalter von 22 - 50 Jahre 102 Patienten und in der Altersgruppe über 51 Jahre 29 Patienten. Basisquerbrüche fanden sich bei 22 Patienten (34 %) des

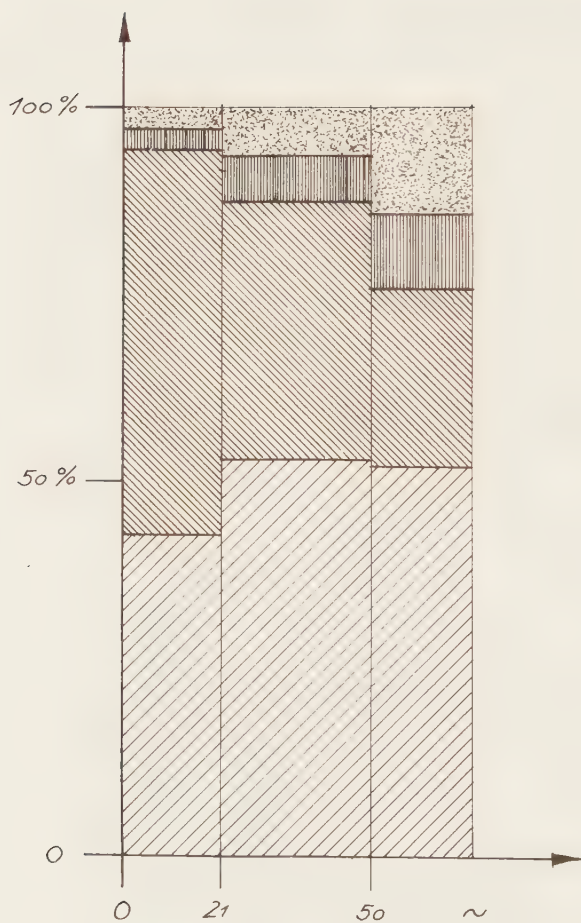


BILD 1

Jugendalters, gegenüber 18 Bennett'schen Frakturen (21 %) und je 1 Basisschräg- (10 %) und Rolandobrach (10 %) in dieser Altersklasse. Es findet sich ein deutlich vermehrtes Auftreten der Basisquerbrüche bei Jugendlichen (34 %). ~~Em~~ gegenüber ist der Zahlenunterschied an Patienten mittlerer Altersgruppe bei den verschiedenen Brucharten geringer: 54 Patienten (62 %) zogen sich einen Bennett'schen, 6 Patienten (60 %) einen Basisschräg- und 6 Patienten (55 %) einen Rolandobrach, 36 Patienten (55 %) einen Basisquerbruch zu. In der Altersgruppe über 51 Jahren überwiegen die Rolando- (35 %) und Basisschrägbrüche (30 %) gegenüber den Bennett'schen (17 %) und Basisquerfrakturen (11 %).

Bild 1 zeigt die prozentuale Verteilung der 4 Brucharten auf die verschiedenen Altersgruppen.

Alter	Sturz			Verkehrsunfall			Rauferei			Mech. Momente			Sport			Endsumme
	m	w	Sa	m	w	Sa	m	w	Sa	m	w	Sa	m	w	Sa	
0-21	20	1	21	7	-	7	4	-	4	5	-	5	5	-	5	42
22-50	49	3	52	18	1	19	16	-	16	9	-	9	6	-	6	102
51- -	12	10	22	2	1	3	2	-	2	2	-	2	-	-	-	29
	81	14	95	27	2	29	22	-	22	16	-	16	11	-	11	173

Tabelle II

Einteilung der Basisfrakturen des Os metacarpale I nach Alter, Geschlecht und Trauma.

Aus Tabelle II ist zu ersehen, daß von 173 Patienten mit einem Basisbruch des Os metacarpale I 16 Frauen und 157 Männer waren. Bei 95 Patienten (55 %) kam die Fraktur durch Sturz auf die Hand zustande. 29 Patienten (17 %)

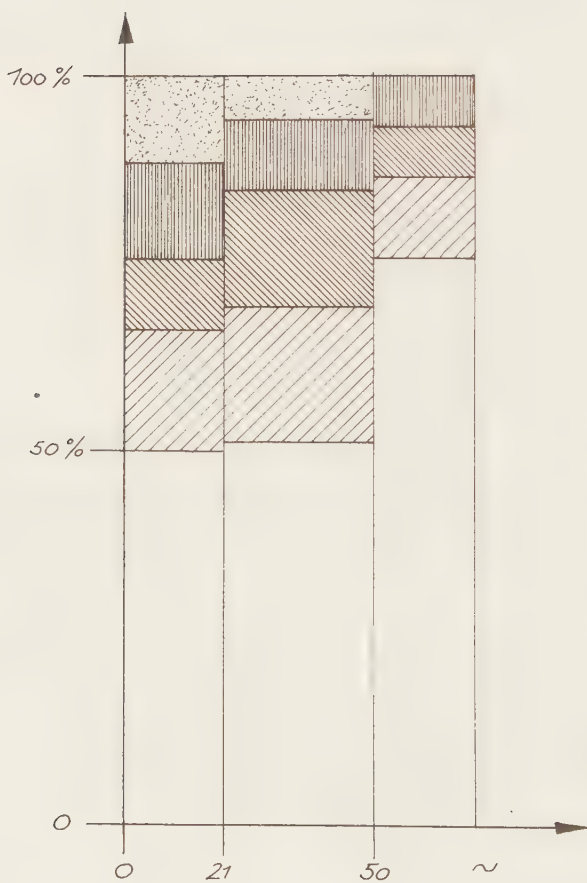


BILD 2

zogen sich die Verletzung im Zusammenhang mit einem Verkehrsunfall zu. Die dritthäufigste Unfallursache waren tätliche Auseinandersetzungen oder Raufereien, wobei sich 22 Patienten (13 %) verletzten. 16 Patienten (9 %) zogen sich die Fraktur durch Anschlagen, Einklemmen usw., also durch mechanische Momente, zu. Sport jeglicher Art war bei 11 Patienten (6 %) die Unfallursache.

Es fällt auf, daß die Unfallgefährdung durch Sturz mit höherem Alter wesentlich größer wird. Während in der Altersgruppe bis 21 Jahre 20 Patienten (50 %) und in der mittleren Altersgruppe bis 50 Jahre 52 Patienten (51 %) sich durch Sturz die Fraktur zuzogen, so waren es in der Altersklasse über 51 Jahre schon 22 Patienten (76 %). Andererseits sind die Basisfrakturen des Os metacarpale I als Sportverletzung in der Altersklasse über 51 Jahre in vorliegendem Krankengut überhaupt nicht vertreten; sie machen mit 6 Patienten im mittleren Alter 6 % und 5 Patienten in der Altersklasse bis 21 Jahre 12 % aus: es besteht also eine deutliche Verletzungsdisposition in der Jugend. Bei den Verkehrsunfällen sind nach vorliegenden Unterlagen das mittlere Alter mit 19 Patienten (18,5 %) und das Jugendalter mit 7 Patienten (16,5 %) gegenüber 3 Patienten (11 %) der Altersklasse über 50 Jahre gefährdeter. In der Rubrik, die mit Rauferei überschrieben ist, findet sich die größte Unfallgefährdung in der mittleren Altersklasse.

Deutlich zeigt sich die prozentuale Verteilung der verschiedenen Unfallursachen in Bild 2.

In Tabelle III wurden die Verletzungsursachen den einzelnen Brucharten gegenübergestellt. Hierbei zeigt sich, daß Sturz auf die Hand bei allen Brucharten die Hauptverletzungsursache war. Bei Bennett'schen Frakturen finden sich 46 Patienten (53 %), bei Basisquerbrüchen 36 Patienten (55,5 %), bei Basisschrägbrüchen 5 (50 %) und bei Rolando-frakturen 8 Patienten (70 %), die sich durch Sturz verletzten. Im Zusammenhang mit einem Verkehrsunfall zogen sich 11 Patienten (12,5 %) eine Bennett'sche Fraktur, 15 Patienten (23,5 %) eine Basisquer-, 2 Patienten (20 %) eine

Basisschräg- und 1 Patient (9 %) eine Rolandofraktur zu.

Frakturart	Sturz	Verkehrsunfall	Rauferei	Mech. Momente	Sport	Summe
Bennett A	46	11	13	9	8	87
Quer B	36	15	5	6	3	65
Schräg C	5	2	2	1	-	10
Rolando D	8	1	2	-	-	11
Summe	95	29	22	16	11	173

Tabelle III

Einteilung der Basisfrakturen des Os metacarpale I nach Trauma und Frakturart.

Bei Rauferei als Verletzungsursache lag die Verteilung zwischen 20 % bei Basisschräg-Frakturen, über 18 % bei Rolando-, 15 % bei Bennett'schen - und 7,5 % bei Basisquerfrakturen. Die Unfallursache durch mechanische Momente, wie Einklemmen, Anschlagen usw., nimmt bei allen Brüchen, außer der Rolandofraktur, wo wir keine Patienten haben ca. 10 % in Anspruch. Durch Sport verursachte Unfälle führten bei vorliegendem Krankengut bei 8 Patienten (9 %) zu einer Bennett'schen Fraktur und bei 3 Patienten (4,5 %) zu einer Querfraktur der Basis. Durch Sport bedingte Basisschräg- und

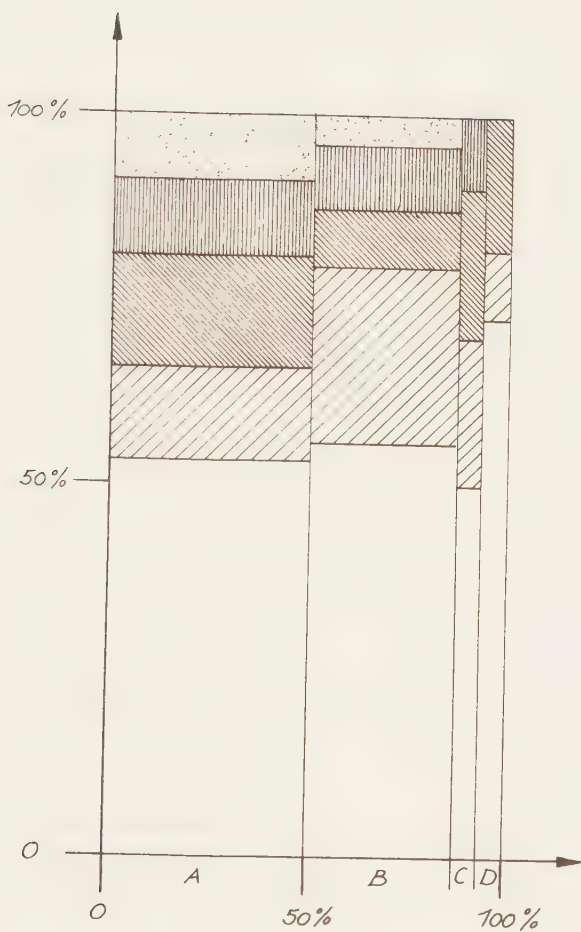


BILD 3

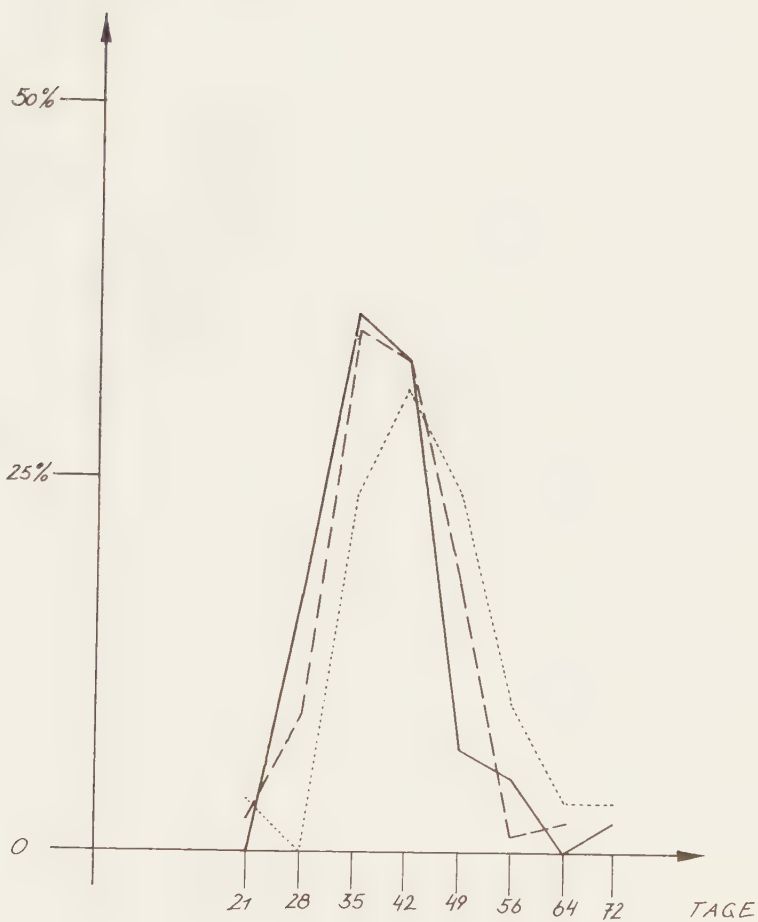
Rolandofrakturen finden sich in vorliegendem Krankengut nicht. Übersichtlich werden die Verhältnisse in Bild 3 wiedergegeben.

		Fixationsdauer in Tagen								Sa.
Alter		15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50-56	57-64	65-72	
A	0-21	-	2	10	3	2	1	-	-	18
	22-50	1	6	15	20	10	-	2	-	54
	51- -	1	-	4	5	1	2	1	1	15
	Zw.Sa.	2	8	29	28	13	3	3	1	87
B	0-21	-	5	5	9	1	1	-	1	22
	22-50	-	2	16	11	6	1	-	-	36
	51- -	-	-	2	-	4	1	-	-	7
	Zw.Sa.	-	7	23	20	11	3	-	1	65
C	0-21	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	22-50	-	1	2	2	1	-	-	-	6
	51- -	-	-	1	2	-	-	-	-	3
	Zw.Sa.	-	1	3	5	1	-	-	-	10
D	0-21	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	22-50	1	-	3	1	1	-	-	-	6
	51- -	-	-	-	2	2	-	-	-	4
	Zw.Sa.	1	-	3	4	3	-	-	-	11
Summe		3	16	58	57	28	6	3	2	173

A Bennett'sche Frakturen C Basisschrägbrüche
 B Basisquerbrüche D Rolandofrakturen

Tabelle IV

Aufteilung der Basisfrakturen des Os metacarpale I nach Altersgruppen, Bruchart und Fixationsdauer.



——— 0 - 21
 - - - 22 - 50
 51 ~

BILD 4

Aus Tabelle IV ersieht man, daß die durchschnittliche Fixationsdauer bei allen vier Basisbrucharten des Os metacarpale I bei 29 bis 49 Tagen lag. Bei den Bennett'schen Frakturen waren bei 29 Patienten (33 %) 29 - 35 Tage und bei 28 Patienten (32 %) 36 - 42 Tage zum Festwerden des Bruches nötig. Bei 15 Patienten dauerte es 43 - 49 Tage. Als Extreme finden sich 2 Patienten die nur 15 - 21 Tage und 1 Patient der länger als 65 Tage Fixationsdauer aufwiesen. Das Jugendalter bis 21 Jahre zeigt mit 10 Patienten (55 %) eine durchschnittliche Fixationsdauer von 29 - 30 Tagen, gegenüber der mittleren und höheren Altersgruppe, wo bei 20 Patienten bis 50 Jahren und 5 Patienten (33 %) über 51 Jahre die durchschnittliche Fixationszeit bei 36 - 42 Tagen lag. Bei den Bennett'schen Frakturen zeigt die Tabelle in der Altersgruppe über 51 Jahre deutlich eine Verlängerung der Fixationszeit über die durchschnittliche Zeit. Die Basisquerbrüche des Os metacarpale I zeigen im Gegensatz zu den Bennett'schen Frakturen 23 Patienten (35 %), die nur 29 - 35 Tage Fixationsdauer aufwiesen. 20 Patienten (31 %) zeigten bis zu 42 Tagen und 11 Patienten (17 %) bis zu 49 Tagen Fixationszeit. Bei einem Patienten waren mehr als 65 Tage zum Festwerden des Bruches nötig. Auch hier zeigt sich die Tendenz zur längeren Fixationsdauer in der Altersgruppe über 50 Jahre, wo bei 5 Patienten (70 %) über 43 Tage zum Festwerden des Bruches nötig waren. Bei den Basisschräg- und Rolando Brüchen lag die durchschnittliche Fixationsdauer bei 36 - 42 Tagen, wobei die Rolando Frakturen 3 Patienten aufweisen, die länger als 43 Tage Fixationszeit betragen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Frakturen des Os metacarpale I mit Gelenksbeteiligung (Bennett'sche und Rolando Frakturen) gegenüber der Quer- und Schrägbrüche der Basis in der Regel länger ruhiggestellt werden mußten, um eine vollständige Fixation zu erzielen. Außerdem fällt auf, daß bei allen vier Frakturarten prozentual mehr Patienten der Altersgruppe über 50 Jahre einer längeren Fixationsdauer bedurften, als die Jugendlichen und Angehörigen der mittleren Altersgruppe. Letzteres verdeutlicht Bild 4.

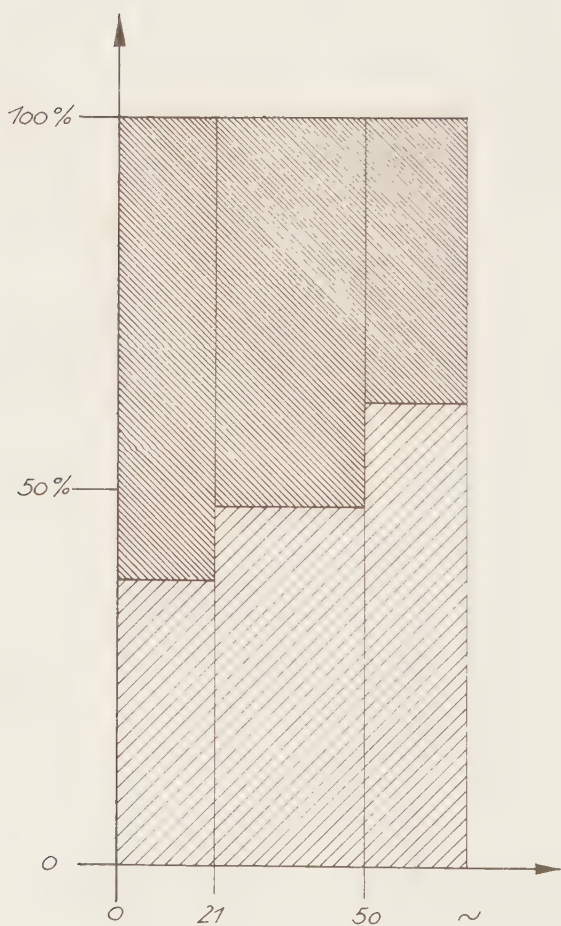
Von den 173 Patienten mußten nach Abnahme des Gipsverbandes 83 (48 %) nachbehandelt werden. Dabei wurden 49 Patienten (50 %) mit Bennett'scher und Rolando-fraktur und 34 Patienten (45 %) mit Basisquer- und Basis-schrägbruch nachbehandelt. Es fällt hierbei auf, daß bei Bennett'scher und Rolando-fraktur mehr Patienten einer Nachbehandlung bedurften, als bei Basisquer- und Basis-schrägbrüchen, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß die erste Gruppe im Gegensatz zur zweiten mit Gelenksbeteiligung einhergeht.

In nachfolgender Tabelle interessierte uns besonders das Alter der Patienten, um festzustellen, ob mit fortgeschrittenem Alter die längere Ruhigstellung des Carpometacarpal- und Daumengrundgelenkes größere Spätschäden bereitet.

Altersgruppe	Nachbeh.	keine Nachbeh.	Summe
Jugendliche 0 - 21 Jahre	16	26	42
Mittelalter 22 - 50 Jahre	49	53	102
Alter 51 - - Jahre	18	11	29
	83	90	173

Tabelle V

Aufteilung der Patienten nach Altersgruppe und Nachbehandlungsnotwendigkeit.



KEINE NACHBEH



NACHBEHANDLUNG

BILD 5

Der vorhergehenden Tabelle ist durchaus zu entnehmen, daß bei Patienten über 51 Jahren bei einer längeren Ruhigstellung durch Gipsverband eine Funktionseinschränkung verbleibt, die eine intensivere Nachbehandlung erforderlich macht. Bei dem einschlägigen Krankengut unserer Klinik wurden von 42 jugendlichen Patienten 16 nachbehandelt (38 %). Im Mittelalter kommen auf 102 Patienten 49 Nachbehandlungen (48 %) und die Altersklasse über 51 Jahre zeigt bei einer Gesamtzahl von 29 Patienten 18 Nachbehandlungen (62 %). Übersichtlich ist die längere Nachbehandlungsbedürftigkeit bei höherem Alter in Bild 5 dargestellt.

Wie in Tabelle V gezeigt, wurden von insgesamt 173 Patienten mit einer Fraktur der Basis des Os metacarpale I 83 Patienten nachbehandelt. Bei 64 Patienten konnte die Nachbehandlungsdauer auf Grund der Ambulanzkarten genau festgestellt werden. In Tabelle VI wurden diese 64 Patienten auf die vier Brucharten und die drei Altersgruppen aufgeteilt.

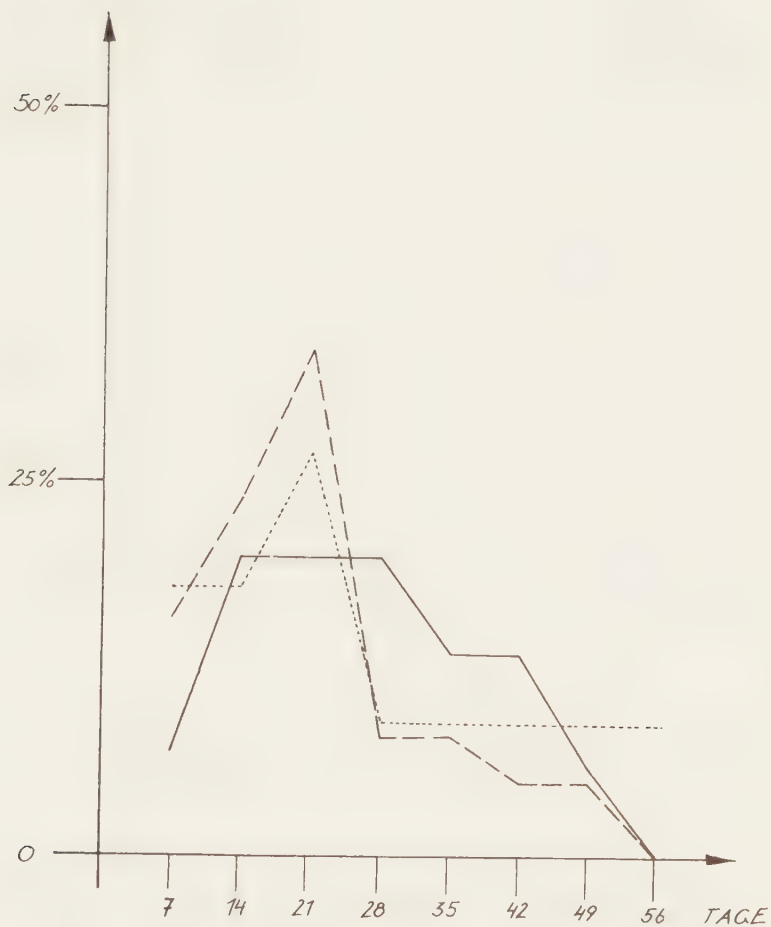
Bei den Bennett'schen Frakturen war die durchschnittliche Nachbehandlungszeit zwischen 15 und 21 Tagen in allen Altersklassen. Insgesamt wurden 20 Patienten bis 21 Tage nachbehandelt (60 %), gegenüber 14 Patienten, die von 22 bis 49 Tage nachbehandelt werden mußten (40 %). Genauso ist es bei den Rolandofrakturen, wo wir ebenfalls eine durchschnittliche Nachbehandlungszeit von 15 - 21 Tagen haben. Bei 2 Patienten war die Nachbehandlungsdauer länger als 21 Tage. Anders stellt sich das Ergebnis bei den Basisbrüchen, wo die durchschnittliche Nachbehandlungszeit bei 8 - 14 Tagen lag. Bei 19 Patienten (80 %) waren 3 Wochen Nachbehandlung nötig, gegenüber 5 Patienten (20 %), die 22 - 56 Tage einer entsprechenden Nachbehandlung bedurften. Diese Tabelle (VI) zeigt eindeutig, daß bei Basisfrakturen des Os metacarpale I mit Gelenksbeteiligung (Bennett'sche und Rolandofraktur) im Durchschnitt wesentlich mehr Patienten länger nachbehandelt werden mußten, als bei Basisfrakturen ohne Gelenksbeteiligung (Querbrüche), um die Funktionsfähigkeit der Hand wieder

herzustellen. Auf Grund unseres geringen Krankenmaterials an Basisschädelbrüchen konnte diese Bruchart zur Auswertung nicht herangezogen werden. Übersichtlich zeigt sich die längere Nachbehandlungsbedürftigkeit bei älteren Patienten in Bild 6.

		Nachbehandlungsdauer in Tagen							Summe
		0-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	43-49	
A	Alter								
	0-21	-	-	3	1	1	1	1	7
	22-50	2	5	6	2	3	2	1	21
	51- -	1	1	2	1	-	-	1	6
	Zw.Sa.	3	6	11	4	4	3	3	34
B	0-21	1	3	-	1	1	1	-	7
	22-50	4	4	5	1	-	-	-	14
	51- -	1	1	-	-	-	-	1	3
	Zw.Sa.	6	8	5	2	1	1	-	24
C	0-21	-	-	-	-	-	-	-	-
	22-50	-	-	-	-	-	-	1	1
	51- -	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zw.Sa.	-	-	-	-	-	-	1	1
D	0-21	-	-	-	1	-	-	-	1
	22-50	-	-	2	-	-	-	-	2
	51- -	-	-	1	-	-	1	-	2
	Zw.Sa.	-	-	3	1	-	1	-	5
Summe		9	14	19	7	5	5	4	64

Tabelle VI

Aufteilung von 64 Patienten auf Nachbehandlungsdauer, Altersgruppe und Frakturart.



— 0 - 21
 - - - 22 - 50
 51 ~

BILD 6

Aus den Ambulanzkarten war zu ersehen, daß von 173 Patienten mit einer Basisfraktur des Os metacarpale I 30 (17 %) posttraumatisch an einer Sudeck'schen Knochendystrophie erkrankten. Hierbei wurde neben dem Os trapezium und der Daumengrundphalanx hauptsächlich das Os metacarpale I befallen. Diese 30 Fälle gliederten sich auf die vier Frakturarten und die drei Altersgruppen wie folgt auf:

Alter	Bruchart				Summe
	A	B	C	D	
0 - 21	4	3	-	-	7
22 - 50	11	2	-	2	15
51 - -	5	-	1	2	8
	20	5	1	4	30

Tabelle VII

Aufteilung der Patienten mit Sudeck'scher Knochendystrophie auf Bruchart und Altersgruppe.

Der Tabelle VII kann eindeutig entnommen werden, daß die Basisfrakturen des Os metacarpale I mit Gelenksbeteiligung (Bennett'sche und Rolando-frakturen) weitaus häufiger zur Sudeck'schen Atrophie führen, als die Brüche an der Basis ohne Gelenksbeteiligung (Quer- und Schrägbrüche). Die Röntgenkontrollen von den 87 Bennett'schen Frakturen zeigten bei 20 Fällen eindeutig das Krankheitsbild der Sudeck'schen Atrophie, was 23 % entspricht. Bei den Rolando-frakturen fanden sich bei 11 behandelten Fällen

4 Sudeck'sche Dystrophien (37 %). Bei den Basisquerbrüchen ergab die Auswertung von 65 Fällen nur 5 (8 %) und bei den 10 Basisschrägbrüchen nur eine klinisch und röntgenologisch manifeste Sudeck'sche Erkrankung (10 %). Diese Relation wird in Bild 7 deutlich.

In Tabelle und Bild 7 zeigt sich auch, daß bei älteren Patienten die Gefahr wesentlich größer ist, posttraumatisch eine Sudeck'sche Atrophie zu bekommen. Bei unseren Patienten waren es im Jugendalter (bis 21 Jahre) von insgesamt 41 Fällen 7 (17 %) und von 103 des mittleren Alters 15 (15 %) die eine Sudeck'sche Erkrankung bekamen. Demgegenüber verzeichnen wir in der Altersgruppe über 51 Jahre 8 Sudeck-Fälle (30 %) von insgesamt 29 Patienten.

Zur Festlegung der subjektiven posttraumatischen Beschwerden wurde den Patienten ein Fragebogen zugeschickt. Insgesamt konnten auf diese Weise 105 Patienten erfaßt werden. Diese Erhebung wurde 1965 vorgenommen, also 1 bis 9 Jahre nach dem Unfall und es wurden jeweils die Beschwerden zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung registriert. In Tabelle VIII wurden die subjektiven Beschwerden der Patienten mit Bennett'scher und Rolando-Fraktur zusammen aufgeführt, da bei beiden Brucharten Gelenksbeteiligung vorliegt. Tabelle IX zeigt die Beschwerden von Patienten mit Basisquer- und Basisschrägbrüchen des Os metacarpale I, ebenfalls gemeinsam zusammengestellt, auf Grund fehlender Verletzung der Gelenksfläche bei beiden Brucharten.

Bei Betrachtung der Tabelle VIII fällt auf, daß die Zahl der Patienten, die subjektive Beschwerden aufweisen, davon unabhängig ist, ob die Fraktur 9 Jahre oder 1 Jahr zurückliegt. Die Tabelle IX zeigt wesentlich mehr beschwerdefreie Patienten, bei denen die Fraktur kürzer zurückliegt, als Patienten die sich vor längerer Zeit die Fraktur zugezogen haben. Es scheint also, daß eine fehlerhafte Einstellung der Fraktur erst nach bestimmter Zeit Beschwerden macht. Auch gewinnt man bei vorliegender Tabelle IX den Eindruck, daß bestehende Beschwerden auch nach längerer Zeit nicht abklingen.

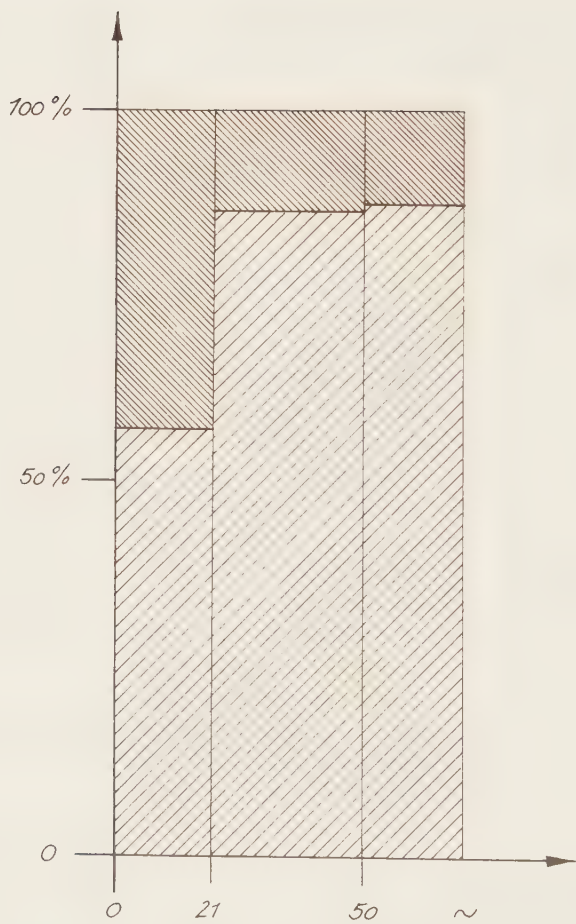


BILD 7

Jahr- gang	nach Unfall	Schmer- zen	Bew.- Einschr.	Kraft- red.	Wetter- fühlg.	Schwel- lung	Pat.- Zahl
1956	9 J.	2	1	1	1	2	5
1957	8 J.	2	1	2	2	1	3
1958	7 J.	4	3	4	4	3	8
1959	6 J.	1	2	3	2	1	5
1960	5 J.	-	1	2	-	-	4
1961	4 J.	2	3	4	6	2	8
1962	3 J.	1	2	4	2	1	9
1963	2 J.	-	2	2	1	-	7
1964	1 J.	5	4	4	5	3	10
		17	19	26	23	13	59

Tabelle VIII

Subjektive posttraumatische Beschwerden von Patienten nach behandelter Bennett'scher und Rolando-fraktur.

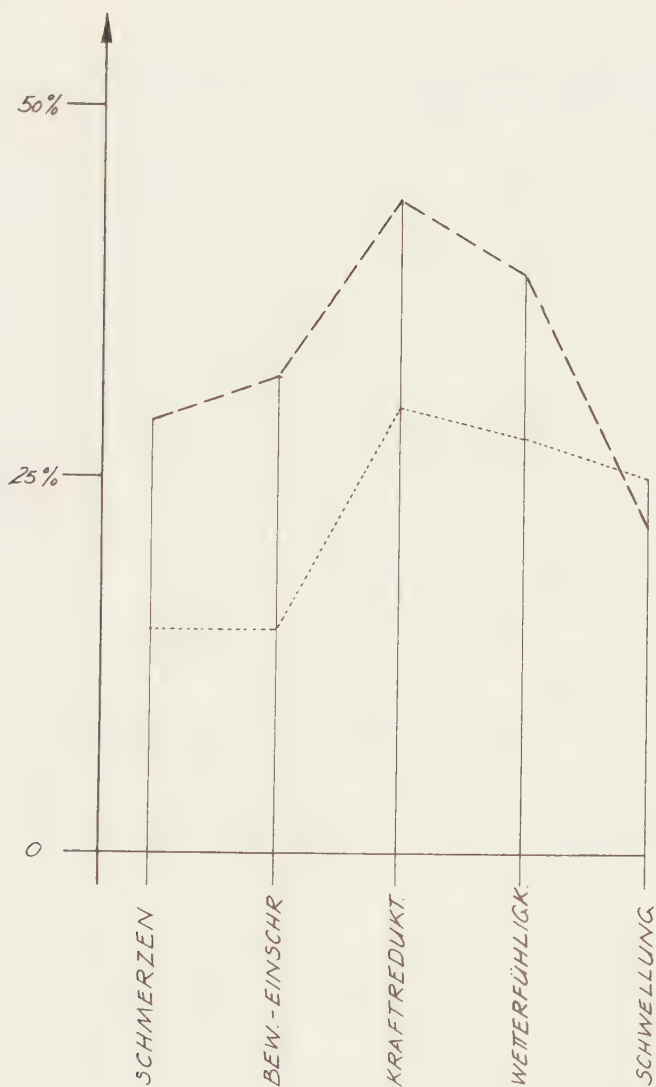
Wie aus Tabelle VIII hervorgeht, gaben von 59 Patienten, die sich von 1956 - 1964 eine Bennett'sche oder Rolando-fraktur zugezogen haben 26 (44 %) eine subjektive Kraftverminderung der frakturierten Hand gegenüber der Zeit vor der Fraktur an. 23 Patienten (39 %) klagten über Wetterfühligkeit im frakturierten Os metacarpale I und 13 Patienten (22 %) bemerkten bei Beanspruchung der Hand das Auftreten von Schwellungen. Schmerzen bei intensiver Belastung zeigten 17 Patienten (29 %), eine Bewegungseinschränkung trat bei 19 Patienten (32 %) auf.

Jahr- gang	nach Unfall	Schmer- zen	Bew.- Einschr.	Kraft- red.	Wetter- fühlg.	Schwel- lung	Pat.- Zahl
1956	9 J.	1	1	1	2	1	5
1957	8 J.	2	3	4	1	2	11
1958	7 J.	2	2	3	3	1	5
1959	6 J.	1	1	3	3	2	7
1960	5 J.	-	-	1	1	-	4
1961	4 J.	-	-	1	1	-	4
1962	3 J.	-	-	1	-	2	4
1963	2 J.	-	-	-	-	-	-
1964	1 J.	1	-	-	2	3	6
		7	7	14	13	11	46

Tabelle IX

Subjektive posttraumatische Beschwerden von Patienten nach behandelter Basisquer- und Basisschrägfraktur des Os metacarpale I.

Von 46 Patienten, die sich in den Jahren 1959 - 1964 einen Basisschräg- oder Basisquerbruch des Os metacarpale I zugezogen haben, zeigt Tabelle IX bei 14 Patienten (31 %) nach Abschluß der Behandlung, zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung, eine Kraftverminderung des betroffenen Daumens. 13 Patienten (28 %) klagten über Wetterfühligkeit und 11 (24 %) über das Auftreten von Schwellungen an der frakturierten Hand bei Beanspruchung. Bei 7 Patienten (15 %) traten Schmerzen bei Arbeit auf und die gleiche Zahl (15 %) zeigte eine subjektive Einschränkung des Bewegungsumfanges des Daumens, als Ausdruck für den posttraumatischen Zustand des Carpometacarpalgelenkes.



- - - A + D
 B + C

BILD 8

Vergleicht man Tabelle VIII mit Tabelle IX, so fällt insgesamt auf, daß bei Bennett'schen und Rolando-frakturen in allen Sparten wesentlich mehr Patienten subjektiv über posttraumatische Beschwerden klagen, als bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen, was zweifellos auf die Gelenksbeteiligung der in Tabelle VIII aufgeführten Brüche zurückzuführen ist. In Tabelle VIII finden sich 44 % der Patienten gegenüber 30 % in Tabelle IX, die eine posttraumatische Kraftreduktion angaben. 39 % der Patienten mit Bennett'scher und Rolando-fraktur, gegenüber 28 % mit Basisquer- und Basisschrägbruch, klagten über Wetterfühligkeit. Ungefähr doppelt so viele Patienten, nämlich 30 %, von Tabelle VIII klagten über Schmerzen und Bewegungseinschränkung. Nur beim Auftreten von Schwellungen zeigen beide Tabellen fast den selben Prozentsatz: 22 % bei Bennett'schen und Rolando-frakturen, 24 % bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen. Sehr deutlich sieht man das vermehrte Auftreten subjektiver Beschwerden bei gelenksbeteiligten, gegenüber nicht gelenksbeteiligten Frakturen in Bild 8.

Bei der eigenen, eingehenden Nachuntersuchung von 26 Patienten wurden zur Kontrolle der Behandlungsergebnisse die funktionellen Verhältnisse zwischen rechter und linker Hand vergleichend überprüft, um den Unterschied zwischen frakturiertem und nicht frakturiertem Os metacarpale I herauszustellen.

Die Abduktionsfähigkeit wurde jeweils bei maximaler Abspreizung des Daumens mit Hilfe eines Winkelmessers, wie er bei chirurgischen Begutachtungen verwendet wird, bestimmt. Ermittelt wurde der Winkel, den das Os metacarpale I mit dem Os metacarpale II bildet, indem der Winkelmesser auf die flach ausgestreckte Hand gelegt wurde, wobei das Gelenk des Winkelmessers über das Carpometacarpalgelenk des Daumens und die beiden Branchen über die Mitte des Köpfchens des Os metacarpale I und II gehalten wurden. Die Winkelwerte links und rechts wurden notiert und die Differenz in eine Tabelle eingetragen (Tabelle X und Tabelle XI).

Zur Feststellung der möglichen Eintauchung wurde die Basis des Os metacarpale I in der Tabatière durch Palpieren aufgesucht. Sodann wurde bei im Grundgelenk und Endgelenk gestrecktem Daumen mit Hilfe eines Stechzirkels die Länge zwischen Metacarpalbasis und Daumenspitze abgenommen, gemessen, die Differenz zwischen links und rechts bestimmt und in Tabelle X und XI eingetragen.

Die Oppositionsfähigkeit wurde durch Anlegen des Stechzirkels an die radiale Seite des Köpfchens des Os metacarpale I bei maximal gebeugtem Daumengrundgelenk und die ulnare Seite des Köpfchens des Os metacarpale V bei gestrecktem Kleinfinger und maximaler Opposition des Daumens bestimmt und in Relation zur nichtfrakturierten Seite gestellt.

Um die Kraftreduktion die in unseren Fragebögen von Patienten angegeben worden war, zu objektivieren, wurde eine Art Dynamometer konstruiert. Es handelt sich dabei um einen Kolben, der bei Anwendung entsprechender Kraft in einen Zylinder gepresst werden kann. Der Kolben ist geeicht und zeigt eine Skala von 0 - 12 Kilopond. Das Gerät wurde den Patienten zwischen Daumen und Zeigefinger gegeben und er wurde aufgefordert, ohne Zuhilfenahme der übrigen Finger, den Kolben in den Zylinder zu pressen. Werte wurden nach 1-maligem und 10-maligem Drücken festgehalten. Letzteres um ein Maß für die Ermüdbarkeit der Daumenmuskulatur zu erhalten. Um der Größe der Hand entsprechend gleiche Bedingungen zu schaffen, konnte die Kolbenlänge verändert werden. Die jeweiligen Werte nach 1- und 10-maligem Drücken wurden notiert und die Differenz in Prozent zur nichtfrakturierten Seite gestellt und in unsere Tabellen eingetragen (Tabelle X und XI).

Unter den insgesamt 26 Patienten, die eingehend nachuntersucht wurden, finden sich Frakturen des Os metacarpale I, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zwischen 3 und 11 Jahren zurück liegen. Wie in Tabelle IX gezeigt, ist es unmaßgebend auf die Funktionsfähigkeit

	Opp.	Einst.	Abdukt.	Kraftred. nach 1 x u. 10x drücken	
Bennett'sche Frakturen					
Patient 1	-	5 %	13 %	8 %	13 %
Patient 2	5 %	-	-	-	-
Patient 3	-	3 %	30 %	5 %	18 %
Patient 4	-	-	22 %	-	-
Patient 5	-	5 %	22 %	26 %	33 %
Patient 6	-	-	37 %	23 %	42 %
Basisquer- u. Basisschrägfr.					
Patient 7	-	-	-	-	-
Patient 8	-	3 %	-	-	-
Patient 9	5 %	3 %	-	-	11 %
Patient 10	-	8 %	25 %	-	30 %
Patient 11	-	-	30 %	17 %	34 %
Rolando- Frakturen					
Patient 12	-	-	25 %	-	-
Patient 13	-	8 %	9 %	-	20 %

Tabelle X

Nachuntersuchungsergebnisse von 13 Patienten mit Fraktur
der Basis des rechten Os metacarpale I.

	Opp.	Einst.	Abdukt.	Kraftred. nach 1 x u. 10x drücken	
Bennett'sche Frakturen					
Patient 14	3 %	-	-	-	10 %
Patient 15	-	4 %	12 %	20 %	28 %
Patient 16	-	4 %	-	-	20 %
Patient 17	-	-	-	13 %	13 %
Patient 18	11 %	2 %	-	-	-
Patient 19	11 %	-	17 %	8 %	14 %
Patient 20	-	-	10 %	20 %	32 %
Patient 21	7 %	10 %	-	30 %	41 %
Basisquer- u. Basisschrägfr.					
Patient 22	6 %	-	14 %	-	-
Patient 23	-	3 %	14 %	6 %	11 %
Patient 24	6 %	-	10 %	10 %	13 %
Patient 25	4 %	4 %	14 %	28 %	41 %
Rolando- Fraktur					
Patient 26	-	-	-	-	-

Tabelle XI

Nachuntersuchungsergebnisse von 13 Patienten mit Fraktur
der Basis des linken Os metacarpale I.

der frakturierten Hand ob der Unfall lange oder kurze Zeit zurück liegt. Dies bestätigt auch vorliegende Nachuntersuchungsreihe. Bei den nachuntersuchten Patienten findet sich die Fraktur bei je 13 Patienten an der linken und rechten Hand. Es wurden 14 Patienten mit Bennett'scher, 9 Patienten mit einer Basisquer- oder Basisschräg- und 3 Patienten mit einer Rolandofraktur erfaßt.

Bei Betrachtung der einzelnen Funktionen bemerkt man, daß die Oppositionsminderung bei allen Brucharten die geringste Patientenzahl aufweist: der größte Wert bei Bennett'schen Frakturen beträgt 11 %, bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen 6 %. Bei der Einstauchung zeigen die Bennett'schen Frakturen mit 10 % gegenüber 8 % bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen und Rolandofrakturen den höchsten Wert. Alle 4 Brucharten weisen die größte Funktionseinbuße bei der Abduktion auf. Auch findet sich hier die größte Zahl der Patienten. Durchschnittlich zeigen Patienten mit Bennett'scher und Rolandofraktur größere Abduktionsminderung, als Patienten mit Basisquer- und Basisschrägbrüchen. Der höchste Wert beträgt bei Bennett'schen Frakturen 37 %, bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen 30 % und bei Rolandofrakturen 25 % gegenüber der nichtfrakturierten Hand. Bei Betrachtung der Kraftreduktion fällt auf, daß wesentlich mehr Patienten mit Metacarpalbasisfraktur auf der linken Seite eine Funktionseinbuße aufweisen, als Patienten mit Fraktur des rechten Os metacarpale I. Auch zeigen diese Patienten größere Kraftminderung, als jene, bei denen die rechte Metacarpalbasis betroffen ist. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß es sich bei vorliegendem Krankengut um ausschließlich Rechtshänder handelt, eine Kraftminderung gegenüber rechts deshalb physiologisch ist. Patienten, die eine Kraftreduktion bei einmaligem Drücken des Dynamometers aufwiesen, zeigten alle einen größeren Wert bei 10-maligem Drücken. Jedoch finden sich in vorliegenden Tabelle X und XI auch Patienten, die bei 1-maligem Drücken noch keine Kraftseinbuße zeigen und sich die Kraftreduktion erst nach 10-maligem Drücken darstellt. Auf diese Weise zeigte sich bei

5 Patienten eine zum Teil beträchtliche Kraftreduktion gegenüber der nichtfrakturierten Seite. Bei allen 4 Brucharten finden sich Patienten ohne jegliche Kraftreduktion: je 3 Patienten bei Bennett'schen Frakturen, bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen und 1 Patient mit einer Rolando-Fraktur. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Kraftreduktion und Abduktionsminderung in engem Zusammenhang stehen, jedoch nicht immer einander bedingen. Die Kraftreduktion scheint vielmehr die Folge aller, durch fehlerhafte Einstellung der Fraktur hervorgerufener Funktionseinbußen zu sein.

Zusammenfassung

Nach einleitender Beschreibung der verschiedenen Brucharten der Basis des Os metacarpale I, der Symptomatologie und einer kritischen Betrachtung der Therapiemöglichkeiten, wurde versucht, die Bruchmechanismen der einzelnen Frakturen genau herauszuarbeiten. Es wurde dann über 173 Fälle von Basisfrakturen des Os metacarpale I geschrieben, die ausschließlich mit dem von BÖHLER (3) empfohlenen Gips behandelt worden waren. Bei den Untersuchungen wurden die verschiedenen Basisfrakturen des Os metacarpale I miteinander verglichen. Vor allem wurden die Brucharten mit Gelenksbeteiligung (Bennett'sche und Rolando-Frakturen) denen ohne Gelenksbeteiligung (Basisschräg- und Basisquerbrüche) abwägend gegenübergestellt. Bei Aufstellung eines Altersdiagrammes fand sich zwischen 21. und 30. Lebensjahr die größte Unfallgefährdung. Bennett'sche Frakturen zeigen die drei Altersgruppen in etwa gleichviel, Basisquerbrüche sind in der Jugend häufiger als im Alter, während es sich bei Rolando-Frakturen umgekehrt verhält. Als Unfallursache nimmt Sturz auf die Hand den größten Raum ein, neben Verkehrsunfällen, Raufereien und Sportunfällen; dabei nimmt Sturz als Unfallursache bei steigendem Alter zu. Was die Fixationsdauer der Frakturen betrifft, so zeigte sich, daß gelenksbeteiligte Brüche (Bennett'sche und Rolando-Frakturen) gegenüber nichtgelenksbeteiligter (Basisquer- und Basisschrägbrüche) länger ruhig gestellt werden mußten. Sehr deutlich erscheint die größere Nachbehandlungsbedürftigkeit

bei steigendem Alter, auch war das Auftreten einer Sudeck'schen Knochendystrophie im Alter häufiger. Zur Festlegung der subjektiven, posttraumatischen Beschwerden wurde den Patienten ein Fragebogen zugeschickt. Es konnten auf diese Weise 105 Patienten erfaßt werden. Dabei zeigte sich, daß insgesamt wesentlich mehr Patienten mit einer gelenksbeteiligten Fraktur subjektive Beschwerden aufwiesen, als Patienten mit einem nichtgelenksbeteiligten Bruch. Von diesen 105 Patienten wurden 26 eingehend nachuntersucht. Dabei wurde eine Begutachtungsmethode entwickelt, die es ermöglichte, den posttraumatischen Zustand der frakturierten Hand genauer festzustellen. Durch differenzierte Untersuchungsmethoden wurden die Abduktion, die Opposition und die mögliche Einstauchung des frakturierten Daumens bestimmt. Mit Hilfe eines Dynamometers konnte die Kraft der frakturierten Hand festgestellt werden. Die Werte wurden jeweils in Relation zur nichtfrakturierten Hand gesetzt und in Prozent umgerechnet. Wie sich schon bei der Fragebogenauswertung feststellen ließ, so zeigte auch die Nachuntersuchung schlechtere Behandlungsergebnisse bei Bennett'schen und Rolandofrakturen gegenüber Basisquer- und Basisschrägbrüchen, was zweifellos auf die Gelenksbeteiligung der erstgenannten Frakturen zurückzuführen ist. So beträgt der höchste Wert bei Bennett'schen Frakturen 11 % Oppositionsminderung gegenüber 6 % bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen. Bei der Einstauchung zeigen die Bennett'schen Frakturen mit 10 % gegenüber 8 % bei Basisquerbrüchen den höchsten Wert. Bei allen Brucharten findet sich die größte Funktionseinbuße bei der Abduktion: Bennett'sche und Rolando-frakturen zeigen eine durchschnittliche Minderung von 13 % gegenüber 12 % bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen. Die Kraftreduktion beträgt nach 1-maligem Drücken des Dynamometers bei Bennett'schen und Rolandofrakturen durchschnittlich 13 % gegenüber 6 % bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen. Nach 10-maligem Drücken nähern sich die durchschnittlichen Werte wieder, 18 % bei Bennett'schen und Rolandofrakturen, 17 % bei Basisquer- und Basisschrägbrüchen.

Literaturverzeichnis

1. Bennett, E. H.: Fractures of the metacarpal bones.
Dublin J. med. Sci. 73 (1882) 72.
2. Bennett, E. H.: On Fracture of the metacarpal bone of
the thumb.
Brit. med. journ. 3 (1886) 12.
3. Böhler, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
12. u. 13. Aufl. Wien: Maudrich 1951.
4. Bunnell, St.: Die Chirurgie der Hand.
Deutsche Übers.: Böhler. Wien, Bonn, Bern: Maudrich 1959.
5. Burmeister, L.: Bruchmechanismus und Behandlung von
Bennett'schen Frakturen.
Inaugural - Dissertation, München 1949.
6. Ehalt, W.: Über die Brüche des 1. Mittelhandknochens und
ihre Behandlung.
Arch. Orthop. Unfall. Chir. 27 (1929) 515.
7. Gedda, K. O. u. E. Moberg: Open reduction and osteosyn-
thesis of the so - called Bennett's fracture in the
carpo - metacarpal joint of the thumb.
Acta Orthop. Scand. 22 (1953) 249.
8. Grashey, R.: Über Verletzungen des 1. Metacarpophalan-
gealgelenkes, insbesondere die Bennett'sche Fraktur.
Brun's Beitr. z. klin. Chir. 70 (1910) 197.
9. Imbert, Leon u. Cottalorda: Les fractures de la base
du premier métacarpien.
Presse med. 51 (1923) 573.
10. Iselin, M., S. Blanguernon, D. Benoist.: Fractures
de la base du premier métacarpien.
Mémoires de l'Académie de Chir. 82 (1956) 771.
11. Johnson, E.: Fracture of the Base of the Thumb.
J. A. M. A. 126 (1944) 27.
12. Kleinschmidt, W., A. Wilhelm: Zur behandlung der Bennett'
schen Fraktur.
Chirurg 34 (1963) 407.

13. Kindl, J.: Isolierte Handwurzelknochenverletzungen.
Brun's Beitr. z. klin. Chir. 67 (1910) 552.
14. Lanz, T. von und W. Wachsmuth: Praktische Anatomie.
Bd. 1/3. Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1959.
15. Moberg, E.: Operativ behandling av Bennettfrakturer.
Nord. med. 47 (1952) 751.
16. Razemon, J. P. u. P. Lemerle: Les fractures de la base
du premier métacarpien.
J. de Chir. 78 (1959) 427.
17. Rolando, S.: Fracture de la base du premier métacarpien
et principalement sur une variété non encore décrite.
Presse med. 18 (1910) 303.
18. Scheidt, R.: Die Behandlung der Bennett'schen Fraktur.
Mschr. Unfallheilk. 52 (1949) 134.
19. Schläpfer, K.: Die Bennett'sche Fraktur.
D. Zschr. f. Chir. 143 (1918) 207.
20. Schlatter, K.: Über die Frakturen der Mittelhandknochen.
Brun's Beitr. z. klin. Chir. 49 (1906) 280.
21. Thorén, L.: Basal fractures of the first metacarpal bone.
A method of treatment by extension.
Acta Orthop. Scan. 27 (1957) 40.
22. Wagner, C. J.: Method of treatment of Bennett's fracture
dislocation.
Amer. J. Surg. 80 (1950) 230.
23. Wiggins, H. E., W. D. Bundens, B. J. Park: A method of
treatment of fracture dislocations of the first meta-
carpal bone.
J. Bone joint Surg. 36 A (1954) 810.
24. Winterstein, O.: Die Frakturformen des Os metacarpale I.
Schweiz. Med. Wschr. 57 (1927) 193.

Gliederung

	Seite
I. Einleitung	1
II. Bruchbeschreibung der Basisbrüche des Os metacarpale I.	
1. Bennett'sche Fraktur	1
2. Rolando - Fraktur	3
3. Basisquerbruch des Os metacarpale I.	3
4. Basisschrägbruch des Os metacarpale I.	5
5. Basisbrüche bei offener Epiphysenfuge.	5
III. Anatomie der Articulatio carpometacarpea des Daumens.	7
IV. Traumatologie der Basisbrüche des Os metacarpale I.	9
V. Symptomatologie der Basisbrüche des Os metacarpale I.	14
VI. Therapiemöglichkeiten der Basisbrüche des Os metacarpale I.	16
1. konservativ nach	
a. Böhler	
b. Böhler / Ehalt	
c. Thoren	
d. Bunnell	
e. Scheidt	
2. operativ nach	20
a. Wagner	
b. Wiggins	
c. Johnson	
d. Moberg	
e. Iselin	
f. Bunnell	
VII. 1. Statistische Erhebungen über 173 an der Chirurgischen Universitätsklinik München konservativ behandelte Patienten mit einem Basisbruch des Os metacarpale I.	24
2. Behandlungsergebnisse von 105 Patienten mit einer Basisfraktur des Os metacarpale I, die mit Hilfe eines Fragebogens ermittelt wurden.	41
3. Behandlungsergebnisse von 26 nachuntersuchten Patienten	46
VIII. Zusammenfassung	51
IX. Literaturverzeichnis	53

Lebenslauf

Ich, Fritz Vogt, wurde am 16. Nov. 1938, als Sohn des städtischen Angestellten Rudolf Vogt und seiner Ehefrau Magdalena, in Straubing geboren. Nach Besuch der Volksschule kam ich 1950 an die Oberrealschule Straubing, wo ich 1960 mein Abitur ablegte. Medizin studierte ich in Freiburg und München. Mein Staatsexamen beendigte ich am 8. Februar 1967 in München. Seit 1. Mai 1967 bin ich als Medizinalassistent im Krankenhaus Azlburg zu Straubing beschäftigt.

